

Siv Ekren

Inkludering i matematikkfaget – undervisning i fellesskap for alle elever?

En kvalitativ studie av elevers deltakelse i matematiske gruppesamtaler i en utforskende matematikkundervisning.

«Jeg setter ofte krav til at spesialpedagogen skal være i klasserommet. For jeg vet at elevene ikke får den samme matematikkundervisningen ute av klasserommet. Når det gjelder to-språklig undervisning har jeg også nektet å ta ut elevene, selv om de kan lite norsk. For jeg ser at den to-språklige læreren ikke kan så mye matematikk og bommer på begrepene. Så det blir feillæring av kvadrat og trekant for eksempel. Jeg vil at elevene skal lære riktige matematiske begrep.»

- Lærer i en utforskende matematikkundervisning

LA
STÅ!



Universitetet i Sørøst-Norge
Fakultet for humaniora, idretts- og utdanningsvitenskap
Institutt for pedagogikk
Postboks 235
3603 Kongsberg

<http://www.usn.no>

© 2021 Siv Ekren

Denne avhandlingen representerer 30 studiepoeng

Sammendrag

Denne masteroppgaven kombinerer to faglige perspektiver: pedagogikk og matematikdidaktikk. Problemstillingen er: *Hvordan inkluderes mangfoldet av elever i matematiske gruppesamtaler i en utforskende matematikkundervisning?*

Som primærmetode ble det benyttet videoobservasjon av matematiske gruppesamtaler mellom elever innenfor et autentisk klassefellesskap på 5. årstrinn. I tillegg ble det gjennomført et intervju med klassens matematikklærer, som støtte til videoobservasjonene. I undersøkelsen ble inkluderingsbegrepet avgrenset til elevers deltakelse i klassefellesskapet. Det ble konstruert et rammeverk for masteroppgaven med utgangspunkt i et sosiokulturelt læringssyn. Fellesnevneren for inkludering og læring gjennom deltakelse, ble funnet å være kvaliteten på elevenes deltakelse. I lys av forskningsarbeid på samtaler mellom elever (Mercer & Littleton, 2007), og dialogisk undervisning (Alexander, 2008), ble kvaliteten av elevenes deltakelse analysert og drøftet. Analysen har vært vekselvis teori- og empiridrevet.

I undersøkelsen varierte det hvordan elevene deltok i samtaler innenfor det samme klassefellesskapet. De aller fleste elevene tok del i faglig produktive samtaler, såkalte utforskende matematiske samtaler. Undersøkelsen viser tre hovedfunn: For det første så det ut til å øke elevenes deltakelse i samtalene når det var etablert bestemte *meta-diskursive regler*, som samsvarte med kjennetegn på utforskende matematiske samtaler. Andre meta-diskursive regler som virket å fremme elevenes deltakelse, var forventning blant elevene om å holde faglig fokus, og at elevene stadig utforsket nye løsninger. For det andre ble det synlig at *ulike elevroller* påvirket kvaliteten på egen og medelevers deltakelse, noe jeg finner lite oppmerksomhet rettet mot i forskning og faglitteratur. Elever som langt på vei deltok i tråd med de bestemte meta-diskursive reglene, syntes å fremme inkludering av mangfoldet av elever. I motsatt fall dersom elever ikke deltok i samsvar med den matematiske diskursen, virket det tilsynelatende hemmende for inkludering. Dette gjaldt kun unntaket i denne studien. For det tredje utkrystalliserte det seg at *lærerens rolle* og kompetanse var viktig for å lykkes. Selv om funnene er knyttet til de studerte situasjonene, kan det være bevisstgjørende for praksisfeltet ved å rette søkelys mot hva som kan fremme og hemme elevers deltakelse i matematiske samtaler.

I oppgaven har det også blitt diskutert om utforskende matematikkundervisning fremmer inkludering og læring for alle elever, noe denne undersøkelsen ikke kan besvare. I stedet er det argumentert for at en kompetent lærer, god og variert undervisning ser ut til å fremme inkludering og øke deltakelsen til de fleste elever i matematikkfaget. Trolig kan dette også bidra til å minske segregering og spesialundervisning utenfor fellesskapet.

Abstract

“Inclusion in mathematics – regular classroom education for all students?”

This master thesis combines two academic perspectives: pedagogy and mathematics didactics. The research question is: *How is student diversity, observed by inter-student dialog, integrated in inquiry-based mathematics education?*

The methodology used was video observation of student interaction in small groups in an inquiry-based mathematics education (5th grade). In addition, an interview with the main mathematics teacher served as support of the video observations. In the study, the concept of inclusion was limited to students' participation in regular classroom education.

For this thesis a framework was constructed based on a socio-cultural perspective of learning.

Inclusion and learning will depend heavily on the quality of which this participation is conducted by the students. According to available research on student discussion (Mercer & Littleton, 2007), and dialogic teaching (Alexander, 2008), the quality of student participation was analyzed and discussed. The analysis has been alternately theory and empirically driven.

This study revealed that there are several differences in how the students communicate within the same classroom. The majority of students have high-quality conversations, termed exploratory mathematical talk. Further analysis presented three main findings: Firstly, it appeared to increase the students' participation when the specific *meta-discursive rules* were established, according to the known criteria of exploratory mathematical talk. Other meta-discursive rules that seemed to promote student participation were the students' expectations to maintain academic focus, and constantly exploring new solutions. Secondly, it emerged that *different student roles* influenced the quality of own and fellow students' involvement. This observation has, in my opinion, been given little attention in the current available research and academic literature. Students who contributed significantly in line with the specific meta-discursive rules, seemed to promote inclusion in the group as a whole. On the contrary, it seemed to inhibit inclusion if students did not participate in line with the mathematical discourse. This, however, only relates to a minority of the study participants. Thirdly, it became evident that the *teacher's role* and competence are significant in this educational methodology. Even though the findings in this study are limited to this specific variant of education, they may also contribute to the whole field of practice, by focusing on factors which may promote student involvement in mathematical conversations.

It has also been discussed whether inquiry-based mathematics education promotes inclusion and learning for all students, on which this study cannot provide an exact conclusion. Instead, it is argued that a highly competent teacher as well as good and varied teaching methods seems to promote inclusion and increase the participation of most students in the subject of mathematics. This can probably also reduce segregation and special education outside this educational platform.

Forord

Endelig står jeg ved veis ende, klar til å levere masteroppgaven! Etter flere år med yrkeserfaring som lærer på barneskolen, har jeg lenge ønsket å fullføre en mastergrad. Nå ser jeg tilbake på en interessant, utfordrende og lærerik prosess. Covid-19 satte kjepper i hjulene for innhenting av empiri, men jeg er svært fornøyd med at jeg ikke ga opp og fikk undersøkt det jeg ønsket å studere. I arbeidet med prosjektet har jeg fått utvidet min kompetanse innen et svært aktuelt tema, noe som vil komme godt med videre i arbeidet som spesialpedagog og lærer.

Det er flere personer som har bidratt til at jeg nå kan sette punktum for masteroppgaven. Jeg vil rette en stor takk til mine veiledere, Elise Klaveness og Ole Alexander Gulbrandsen. Dere har kommet med nyttige innspill, konstruktive tilbakemeldinger og stilt spørsmål som har bidratt til refleksjon. Deres engasjement og fagkunnskaper har vært til betydelig hjelp og støtte gjennom prosessen. Mine medstudenter, Kristine og Ingrid, har bidratt til at jeg har følt meg mindre alene i krevende stunder – hjertelig takk for det!

En spesiell takk går til matematikklæreren som er med i undersøkelsen. Du har generøst delt av din tid i en travel hverdag, og har vært en stor inspirasjonskilde. Uten deg, hadde ikke resultatet av denne masteroppgaven vært mulig. Det har vært spennende å observere din praksis, noe som har resultert i ny kunnskap. Samtidig vil jeg også rette en særlig takk til alle elevene som ville være med i dette forskningsprosjektet, det ville heller ikke vært noen studie uten dere.

Jeg er privilegert som har fått muligheten til å kombinere jobb og studier gjennom Udirs ordning med videreutdanning for lærere - takk for at dere satser på kompetanse i skolen! Jeg vil også takke arbeidsgiver for i flere omganger å ha innvilget søknad om videreutdanning og tilrettelegging på arbeidsplassen. Til min dyktige kollega og venninne, Julie, takk for all inspirasjon! Din kompetanse og ditt engasjement har betydd mye for meg gjennom prosessen.

Videre vil jeg takke Oddvar Hjulstad som tok seg til tid til å dele erfaringer rundt videoobservasjon, og har gitt meg nyttige tips til gjennomføringen.

Sist, men ikke minst, vil jeg takke min familie og venner for unik støtte gjennom oppgaveskrivingens opp- og nedturer. Samt min samboer, Vegard; takk for at du har oppmuntret meg og vist omtanke i det daglige. Jeg ser fram til å tilbringe mer tid sammen med dere i tiden som kommer.

Oslo, august 2021

Siv Ekren

Innholdsfortegnelse

SAMMENDRAG	III
ABSTRACT.....	IV
FORORD	V
INNHOLDSFORTEGNELSE	VI
1 INNLEDNING	1
1.1 BAKGRUNN FOR VALG AV TEMA OG AKTUALITET	1
1.2 PROBLEMSTILLING	4
1.3 AVGRENSING OG BEGREPSAVKLARING	4
1.3.1 <i>Mangfold</i>	5
1.3.2 <i>Matematiske gruppesamtaler</i>	6
1.3.3 <i>Utforskende matematikkundervisning</i>	6
1.4 OPPGAVENS STRUKTUR.....	6
2 TEORETISK TILNÆRMING.....	7
2.1 INKLUDERINGSBEGREPET	7
2.1.1 «Hvorfor inkludering?»	8
2.1.2 «Hva er inkludering?»	9
2.1.3 <i>Egen forståelse av inkluderingsbegrepet</i>	10
2.1.4 «Hvordan oppnå inkludering i matematikkfaget?».....	10
2.2 SOSIOKULTURELT LÆRINGSPERSPEKTIV – LÆRING GJENNOM DELTAKELSE	11
2.2.1 <i>Diskurs og matematikk læring</i>	14
2.2.2 <i>Meta-regler i matematiske diskurser</i>	15
2.3 UTFORSKENDE MATEMATIKKUNDERVISNING.....	17
2.3.1 <i>Dialogisk undervisning</i>	17
2.3.2 <i>Utforskende matematiske samtaler</i>	18
2.3.3 <i>Forutsetninger for utforskende matematiske samtaler</i>	20
3 METODE.....	24
3.1 VITENSKAPSTEORETISK FORANKRING	24
3.1.1 <i>Primærmetode: Observasjon med videoopptak</i>	25
3.1.2 <i>Sekundærmetode: Intervju</i>	27
3.1.3 <i>Utvalg</i>	28
3.1.4 <i>Gjennomføring</i>	29
3.1.5 <i>Transkribering</i>	29
3.1.6 <i>Analyseprosessen</i>	30
3.2 KVALITET I FORSKNINGEN	35
3.2.1 <i>Begrepsvaliditet</i>	35
3.2.2 <i>Indre og ytre validitet</i>	36
3.2.3 <i>Reliabilitet</i>	37
3.3 ETISKE BETRAKTNINGER.....	38

4	ANALYSE	40
4.1	GRUPPE 1: HENRIK, VILDE OG NORA.....	41
4.1.1	Faglig fokus	41
4.1.2	Støttende læringsmiljø.....	42
4.1.3	Deling og vurdering av idéer, forklaring av hvorfor idéer ikke er rimelige	42
4.1.4	Stiller spørsmål ved andres innspill og modellerer en mer effektiv regnestrategi.....	43
4.1.5	Forklaring av hvorfor idéer er urimelige	44
4.1.6	Sikrer felles oppmerksomhet.....	44
4.1.7	Ulike elevroller.....	45
4.2	GRUPPE 2: ESPEN, DAVID OG HAMZA.....	45
4.2.1	Sikrer felles oppmerksomhet.....	45
4.2.2	Elevene deler idéer og lytter til hverandres løsninger.....	46
4.2.3	Lettvinte løsninger er ikke tillatt.....	46
4.2.4	Stiller spørsmål ved hverandres idéer.....	46
4.2.5	Alle elevene har aktive roller.....	47
4.2.6	Utforsker flere løsninger.....	47
4.2.7	Elevene stiller spørsmål og gir hverandre forklaringer	47
4.2.8	Faglig fokus og brudd på meta-diskursive regler	48
4.2.9	Ulike elevroller	49
4.3	GRUPPE 3: ASTRID, THEA, NATHALIE OG ANDERS	49
4.3.1	Å komme til enighet uten felles forståelse	50
4.3.2	Innspill blir ikke lyttet til	51
4.3.3	Løsning blir akseptert, uten at deltakerne har forstått den	53
4.3.4	Ulike elevroller	54
5	DRØFTING	55
5.1	META-DISKURSIVE REGLER.....	55
5.1.1	Meta-diskursive regler for utforskende matematiske samtaler	56
5.1.2	Faglig fokus	57
5.1.3	Å utforske flere løsninger.....	59
5.2	ULIKE ELEVROLLER	60
5.3	LÆRERENS ROLLE	63
5.3.1	Deling av idéer	64
5.3.2	Felles forståelse.....	64
5.3.3	Utforsking av flere løsninger.....	65
6	OPPSUMMERENDE DRØFTING OG VEIEN VIDERE.....	66
	LITTERATURLISTE	71
	OVERSIKT OVER TABELLER OG FIGURER.....	77
	VEDLEGG	77

1 Innledning

I dette kapittelet blir det redegjort for bakgrunnen for valg av masteroppgavens tema. Temaets aktualitet synliggjøres gjennom aktuelle styringsdokumenter, forskning med mer. Deretter blir oppgavens problemstilling presentert. Det blir foretatt avgrensninger og begrepsavklaringer, før oppgavens struktur presenteres til slutt.

1.1 Bakgrunn for valg av tema og aktualitet

Gjennom arbeidet som lærer på barnetrinnet har jeg gjennom tre år tatt del i et forskningsprosjekt, 1+1-prosjektet i regi av NIFU (Nordisk institutt for studier av innovasjon, forskning og utdanning). Prosjektet gikk ut på å «undersøke hva som skjer med elevenes matematikkferdigheter dersom de får en ekstralærer som brukes til å gi elevene undervisning i smågrupper» (NIFU, u.å.). Min rolle i prosjektet var å undervise i disse smågruppene på henholdsvis 2., 3. og 4. årstrinn. Gruppene var blandet basert på elevenes «faglige nivå». I den forbindelse fikk jeg som lærer muligheten til å ha matematikkundervisning med et mangfold av elever. I samarbeid med en kompetent kollega fikk jeg dypere forståelse av hvordan meningsfull matematikk kan skapes. Jeg utviklet min praksis i en mer utforskende retning, hvor undervisningen blant annet ble preget av åpne oppgaver og matematiske samtaler – både mellom elever og fellessamtaler. Min erfaring med denne type matematikkundervisning, var at elevene lærte av og sammen med hverandre. Elevene som tok del i gruppeundervisningen, hadde til vanlig tradisjonell matematikkundervisning i klassen. Det vil si at læreren gjennomgikk nytt stoff og elevene hovedsakelig løste regnestykker individuelt. På forhånd hadde kontaktlæreren opplyst om at noen av elevene presterte på et «lavt» nivå i matematikk. Selv oppdaget jeg at flere av disse elevene hevdet seg i smågruppene gjennom blant annet argumentasjon, bevis og at de oppdaget komplekse sammenhenger i faget. Det fikk meg til å reflektere over hvilke ferdigheter lærere og skolen verdsetter, og om det er skolen og opplæringen som blir gitt, som skaper «tapere» (Mellin-Olsen, 1996).

Inkludering og tilpasset opplæring er overordnede prinsipper i skolen både nasjonalt og internasjonalt (Nilsen, 2017, s. 15). Inkludering kom inn i norske læreplaner i L97. Likevel erfarte jeg at skolen fortsatt feilet og ikke hadde fått fram læringspotensialet til mangfoldet av elevene som deltok i prosjektet. Jeg fant også støtte i forskning som viser blant annet at det er stor avstand mellom ideal og praksis i skolen (Bachmann & Haug, 2006, s. 64). Det fanget min interesse at det foreligger lite forskning innen inkludering på undervisningsnivå. Få studerer opplæringstilbudet, innholdet og metode, da de fleste konsentrerer seg om overordnede perspektiver.

De internasjonale testene TIMMS og PISA er hyppig nevnt i debatten om elevers resultater i matematikkfaget. I flere år hadde norske elever prestert lavt på disse testene (Grønmo & Onstad, 2009; Kjærnsli et al., 2004). I PISA-undersøkelsen 2015 bedret resultatene i matematikk seg noe, og resultatene viste seg stabile i PISA 2018 (Jensen et al., 2019). I TIMMS-undersøkelsen i 2019 var også resultatene stabile på barnetrinnet, mens det var en signifikant tilbakegang i matematikkprestasjonene til elever på ungdomstrinnet (Kaarstein et al., 2020). En antar at omtrent 15-20 % av alle grunnskoleelever presterer på lavt nivå i matematikk, og har behov for å få tilrettelagt undervisning i faget (Lopez-Pedersen, 2020). Flere av disse elevene får spesialundervisning i gruppe- eller enetimer utenfor klasserommet. Ekspertgruppen som skulle se på inkludering i norske skoler og barnehager, trekker fram at spesialundervisningen er lite funksjonell og virker ekskluderende (Nordahl & Ekspertgruppen for barn og unge med behov for særskilt tilrettelegging, 2018, s. 7;215). Organiseringen fører til at elever opplever manglende tilhørighet til klassefelleskapet. I tillegg har omtrent halvparten av disse elevene en assistent uten pedagogisk kompetanse. I Barneombudets rapport fra 2017 framheves det at elever som mottar spesialundervisning ikke får et forsvarlig tilbud, og beskriver situasjonen som svært alvorlig (Barneombudet, 2017, s. 7). Ifølge rapporten opplever elever lave forventninger fra lærere, at spesialundervisningen er for lett og den ordinære undervisningen for vanskelig. Flere av elevene som mottar spesialundervisningen utenfor klasserommet, hevder at de blir liggende enda lenger etter, fordi kvaliteten på spesialundervisningen er for dårlig. Med henblikk på at elever som presterer på lavt nivå ofte tas ut av klasserommet for å øve på «sitt nivå», viser forskning derimot at nivågrupper begrenser elevers fagopplæring, og at heterogene grupper kan være berikende for alle elever (Boaler, 2002; Kleve & Penne, 2012; Ogden, 2013). Kleve og Penne (2012) trekker fram at å være bevisst på ulike tenkemåter er vesentlig innen matematikdidaktikk, særlig for elever som presterer på lavt nivå og som ofte får forenklede oppgaver. «Tilpasningen» til elevene som presterer på lavt nivå, kan føre til at elevene holdes utenfor faget (Kleve & Penne, 2012, s. 16). Dette fordi disse elevene ikke inkluderes i det diskursive fagfelleskapet, slik at de kan justere tenkemåter og strategier for å løse problemer. Som jeg ser det og i tråd med LK20, er målet å inkludere mangfoldet av elever i størst mulig grad i ordinær matematikkundervisning i klasserommet.

Det er imidlertid bred enighet om at undervisningen er av stor betydning for elevers læring i matematikk (Boaler, 2016; Häggblom, 2000; Lunde, 2004). Internasjonale studier viser derimot at det har vært lite vekt på kommunikasjon i matematikkundervisningen (Abedin & Howe, 2013). Den samme tendensen har tidligere blitt funnet i Norge, hvor det kom fram at mye tid i skolen går til gjennomgang av fagstoff og individuelt arbeid (Alseth et al., 2003, s. 190-191; Grønmo et al., 2010; Skorpen, 2009). Det har vært mer fokus på pugg enn forståelse i matematikkfaget, mens samarbeid,

diskusjon og oppgaver som er preget av utforskning og eksperimentering, forekom sjeldent. Det mangler imidlertid nyere forskning på dette feltet. Nilssen og Høyenes (2020, s. 15) viser til undersøkelser av hvorfor mange lærere utøver en annen matematikkundervisning enn de ønsker. Forskerne trekker blant annet fram at lærere opplever det som utfordrende og uforutsigbart at elever kommer med innspill, og lærerne opplever at de har manglende samtalekompetanse.

Min erfaring etter flere år i læreryrket tilsier også at tradisjonelle arbeidsformer dominerer i en del klasserom. Det kan virke noe underlig at matematikkundervisningen fortsatt «henger igjen», da den sosiale og kulturelle betydningen for læring i matematikkfaget, har blitt fremhevet helt siden slutten av 1980-tallet (Lerman, 2000, s. 14). Goos (2004) skrev allerede for 17 år siden at det var en sterk økning i læreplaner på verdensbasis som favoriserer matematikkundervisning som er utforskende – preget av problemløsning, resonnering og diskusjon. Med L97, Læreplanverket for den 10-årige grunnskolen 1997, ble det blant annet fokus på å arbeide praktisk, utforske, undersøke, samtale om matematikk, resonnere, begrunne og samarbeide for å løse oppgaver (Det kongelige kirke-, 1996, s. 156). Kommunikasjon i matematikkfaget stod med andre ord helt sentralt allerede med kompetansene som ble vektlagt i matematikkfaget i L97. I Kunnskapsløftet 2006 ble det innført krav om muntlige ferdigheter i alle fag, også i matematikk (Utdanningsdirektoratet, 2006). I den nye læreplanen for Kunnskapsløftet 2020 står det under kjerneelementene i matematikkfaget at elevene skal arbeide med utforskning, problemløsning, kunne anvende matematiske modeller i ulike situasjoner, resonnere, argumentere, arbeide med representasjon, kommunikasjon, abstraksjon, generalisering og matematiske kunnskapsområder (Utdanningsdirektoratet, 2020, s. 2-3). Under muntlige ferdigheter i matematikk 1.-10.trinn, står det at:

Muntlige ferdigheter i matematikk innebærer å skape mening gjennom å samtale i og om matematikk. Det vil si å kommunisere ideer og drøfte matematiske problemer, strategier og løsninger med andre. Utviklingen av muntlige ferdigheter i matematikk går fra å bruke hverdagsspråk til gradvis å bruke et mer presist matematisk språk. (Utdanningsdirektoratet, 2020, s. 4)

Av kjerneelementene og vekt på muntlige ferdigheter i matematikkfaget kommer det fram at det ikke er tilstrekkelig at norske elever kun lærer å regne seg fram til riktig svar. Matematiske samtaler står sentralt for å jobbe med disse ferdighetene, hvor et av målene er at elevene tilegner seg et presist matematisk språk på sikt. Lærere og forskere har det siste tiåret også samarbeidet i flere prosjekter om å utvikle undervisningen i matematikk (Fauskanger & Bjuland, 2019; Jaworski, 2010; Johnsen-Høyenes & Rangnes, 2012), noe som gjenspeiler et ønske om endring av hvordan vi

tenker om matematikkfaget. Det argumenteres for at alle elever har utbytte av å samtale i og om matematikk, også elever som strever i faget (Boaler, 2016; Lunde, 2004).

Det er altså flere hovedgrunner for valg av tema; mine personlige erfaringer, økt oppmerksomhet på utforskende matematikkundervisning i forskning og styringsdokumenter, samt ønske om å undersøke hvordan vi kan få til inkluderende matematikkundervisning i praksis. Denne masteroppgaven i pedagogikk med fordypning i spesialpedagogikk er dermed flerfaglig. Jeg kombinerer områder fra det pedagogiske feltet med områder fra det matematikdidaktiske.

Mitt læringssyn er en del av subjektiviteten som har påvirket denne undersøkelsen. Jeg støtter meg til et sosiokulturelt læringssyn, hvor læring skjer primært gjennom samhandling med andre og deltakelse blir sett på som en integrert del av det å lære (Dysthe, 1999). Læringssyn blir videre behandlet i neste kapittel, Teoretisk tilnærming (2.2).

1.2 Problemstilling

Hensikten med denne masteroppgaven er å rette oppmerksomhet mot og øke kunnskap om hvordan mangfoldet av elever kan inkluderes i matematikkundervisningen. Håpet er å øke deltakelsen i fellesskapet for alle elever og følgelig minke segregering. Med dette som bakgrunn er følgende problemstilling formulert for oppgaven:

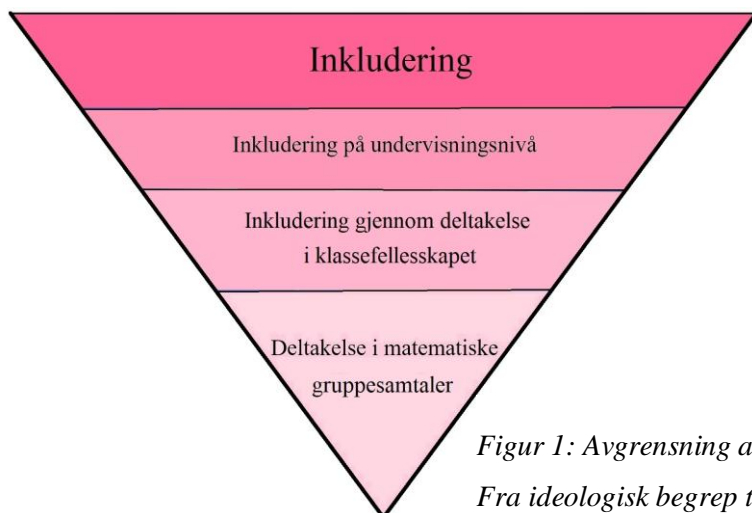
«Hvordan inkluderes mangfoldet av elever i matematiske gruppesamtaler i en utforskende matematikkundervisning?»

Da det kan være et sprik mellom hva lærere oppfatter at elevene gjør, og hva som faktisk skjer i klasserommet, var det mest interessant å undersøke hvordan elevene er inkludert i praksis. For å få innsikt i problemstillingen, har jeg i løpet av våren 2021 gjennomført fem skoletimer med videoobservasjon av matematiske gruppesamtaler mellom ulike elever i et klasserom hvor matematikkundervisningen kan karakteriseres som utforskende. I tillegg ble det gjennomført et intervju med klassens matematikklærer, som støtte til videoobservasjonene.

1.3 Avgrensning og begrepsavklaring

Ved observasjon vil en kunne analysere det helt konkrete møtet mellom lærer og elever, og mellom elever. Inkluderingsbegrepet vil ikke kunne undersøkes helhetlig basert på observasjon alene, da begrepet har mange ulike dimensjoner og forståelser. En kan for eksempel ikke observere elevers subjektive opplevelse av inkludering. I denne masterstudien vil en avgrensning av

inkluderingsbegrepet være å ta utgangspunktet i en sentral del av inkluderingsbegrepet, som er å øke elevens deltakelse i en institusjon og følgelig redusere segregering (Bachmann & Haug, 2006, s. 87). Oppgaven er avgrenset til å omhandle kvaliteten av elevenes deltakelse i matematiske gruppesamtaler. Se illustrasjonen under, figur 1, som viser avgrensning av inkluderingsbegrepet.



Figur 1: Avgrensning av inkluderingsbegrepet i denne masteroppgaven. Fra ideologisk begrep til gjennomføring i praksis.

Traktmodellen i figuren viser avgrensningen av inkluderingsbegrepet i denne masteroppgaven. Inkluderingsbegrepet kan betraktes som et paraplybegrep hvor begrepene nedover i trakten er stadige avgrensninger av begrepet. Deltakelse blir i oppgaven betraktet som en avgrensning av inkluderingsbegrepet. Læring og deltakelse blir ofte ansett som de primære målene for inkludering, og forstås her som to sider av samme sak. Videre vil jeg gi en kort redegjørelse for begrepene «mangfold», «matematiske gruppesamtaler» og «utforskende matematikkundervisning», som er helt sentrale for oppgavens problemstilling. Inkluderingsbegrepet vil bli videre behandlet innledningsvis i neste kapittel, Teoretisk tilnærming (2.1).

1.3.1 Mangfold

Mangfold blir knyttet til inkludering i fellesskapet og sees som en ressurs (Kunnskapsdepartementet, 2020a, s. 14). I henhold til Opplæringslova (1998, § 8-2) skal undervisningen til vanlig ikke være organisert etter faglig nivå, etnisk tilhørighet eller kjønn. Dette gjelder også elever som mottar spesialundervisning, som uavhengig av forutsetninger, har samme rett til å være inkludert i fellesskapet. For å illustrere noe av mangfoldet blant elevene i undersøkelsen, er elevenes prestasjoner basert på nasjonale prøver i regning, synliggjort i begynnelsen av kapittel 4, analyse. I forskningsprosjektet inngikk det elever som hadde resultater på alle nivåer, samt elever som var fritatt fra nasjonale prøver.

1.3.2 Matematiske gruppesamtaler

Med matematiske gruppesamtaler menes gruppesamtaler mellom elever med matematisk innhold. Elevgruppene i undersøkelsen har bestått av 2-4 deltakere. De matematiske gruppesamtalene anses i denne oppgaven for å være en synlig og observerbar del av det matematiske diskursive fellesskapet i det aktuelle klasserommet. Diskursbegrepet blir gjort rede for i neste kapittel. Mercer og Littleton (2007) sine kjennetegn på «Exploratory talk», og Alexander (2008) sine kjennetegn på dialogisk undervisning, blir i masteroppgaven kalt utforskende *matematiske* samtaler, da samtalene også har matematisk innhold. For å kunne undersøke elevenes inkludering gjennom deres deltakelse i matematiske gruppesamtaler, vil det i denne oppgaven innebære å undersøke kvaliteten på elevenes deltakelse gjennom det kommunikative aspektet. Dette innebærer at kvaliteten på elevenes deltakelse, blir belyst ut fra kjennetegnene på utforskende matematiske samtaler.

Forskningsspørsmålene til analyse materialet er derfor utviklet på bakgrunn av disse kjennetegnene. Kjennetegn på utforskende matematiske samtaler blir videre i oppgaven benevnt under samlebegrepet meta-diskursive regler, noe som blir nærmere belyst i teorikapittelet. Elevenes samtaler blir ikke analysert ut fra det matematiske innholdet direkte, da det ikke vil bidra til å besvare problemstillingen.

1.3.3 Utforskende matematikkundervisning

I masteroppgaven undersøkes en bestemt matematikkundervisning ved observasjon i ett klasserom. Matematikkundervisningen karakteriseres som utforskende på bakgrunn av at undervisningen er preget av problemløsning, resonnering og diskusjon i matematikk (Goos, 2004; Jaworski, 2006; Skovsmose, 2003; Utdanningsdirektoratet, 2020). Utforskende matematikkundervisning blir videre utdypet i teorikapittelet (2.3).

1.4 Oppgavens struktur

I **kapittel 2, Teoretisk tilnærming**, blir inkluderingsbegrepet belyst innledningsvis. Med utgangspunkt i et sosiokulturelt syn på læring i matematikk vil læringsteorier knyttet til matematikkfaget bli beskrevet, hvor det er deltakelsesbegrepet som er av særlig betydning. Denne delen kan betraktes som en bakgrunn og brukes i noen grad i analyse- og drøftingskapittelet. I masterstudien tar jeg utgangspunkt i at inkludering av mangfoldet vil bli synliggjort ut fra kvaliteten på elevenes deltakelse gjennom matematiske gruppesamtaler i en utforskende matematikkundervisning. Jeg gjør derfor rede for temaene utforskende matematikkundervisning og matematiske samtaler. Den teoretiske tilnærmingen vil til sammen utgjøre rammeverket for

oppgaven. I **kapittel 3, Metode**, blir det beskrevet hvordan undersøkelsen er gjennomført. Vitenskapelig perspektiv, forskningsmetodisk fremgangsmåte, gjennomføring og analyseprosessen blir belyst her. Videre blir forskningens kvalitet drøftet, og etiske refleksjoner synliggjort. I **kapittel 4, Analyse** blir det presentert funn fra tre av elevgruppens samtaler. I **kapittel 5, Drøfting**, blir undersøkelsens hovedfunn drøftet i lys av teorigrunnlaget. Avslutningsvis i **kapittel 6, Oppsummerende drøfting og veien videre**, blir blant annet undersøkelsens hovedfunn oppsummert, drøftet og det pekes mot videre forskning.

2 Teoretisk tilnærming

Oppgavens teoretiske rammeverk er tredelt. I første del presenteres inkluderingsbegrepet. I andre del presenteres et sosiokulturelt læringssyn med vekt på læring gjennom deltakelse. I tredje del blir inkludering og læring gjennom deltakelse knyttet sammen med det fagdidaktiske; utforskende matematikkundervisning og matematiske gruppesamtaler.

2.1 Inkluderingsbegrepet

Inkludering er et sentralt prinsipp i skolen og samfunnet for øvrig. I Norge er inkluderende opplæring for alle elever nedfelt i skolens styringsdokumenter. Alle skal kunne få opplæring i et inkluderende fellesskap med andre elever der mangfoldet anerkjennes som en ressurs for skolen (Kunnskapsdepartementet, 2020b, s. 14). Inkluderingsbegrepet blir i faglitteraturen beskrevet som uklart, komplekst og blir forstått på ulike måter. Forskere har heller ikke funnet en klar, felles definisjon og forståelse av begrepet hos aktørene i skolen (Bachmann & Haug, 2006, s. 89-90; Graham, 2020, s. 11; Olsen, 2010, s. 2). Begrepet blir brukt på ulike nivå fra ideologi, systemnivå, om undervisning i praksis med mer. Det blir forstått ulikt i de ulike sammenhenger og varierer også innenfor samme institusjon mellom ulike aktører (Bachmann & Haug, 2006, s. 98). Olsen (2010, s. 2-5) har i sin doktorgradsavhandling utformet en modell for begrepsanalyse av inkludering. Modellen bygger på Goodlads læreplanteori for å vise begrepets kompleksitet: «Inkluderingens hva, hvordan og hvorfor», se illustrasjonen på neste side, figur 2.



Figur 2: Modell for analyse av begrepet inkludering (Olsen, 2010, s. 4)

I figur 1 ble avgrensningen av inkluderingsbegrepet for denne oppgaven illustrert. Figur 2 viser kompleksiteten i inkluderingsbegrepet, fra ideologisk begrep på samfunnsnivå, til erfart inkludering på personlig nivå. I denne oppgaven er hovedfokus på *undervisningsnivå* (figur 2). Formålet er å undersøke hvordan inkludering av mangfoldet av elever blir gjennomført i praksis, altså *gjennomført inkludering* i henhold til figur 2. I dette prosjektet innebærer det å undersøke elevenes deltakelse i matematiske gruppesamtaler (figur 1). *Oppfattet inkludering* handler blant annet om forståelsen av inkludering på skolenivå, her inngår også forståelsen til den enkelte lærer. Denne delen av inkluderingsbegrepet blir undersøkt i oppgaven gjennom intervju av lærerinformanten, og blir benyttet som støtte for videoobservasjonene. I tråd med figur 2 og for å anskueliggjøre kompleksiteten i inkluderingsbegrepet, blir det videre i oppgaven reist spørsmålene om hvorfor det skal inkluderes, hva inkludering er og hvordan inkludering kan realiseres i praksis.

2.1.1 «Hvorfor inkludering?»

For å kunne redegjøre for dette spørsmålet, anser jeg det som hensiktsmessig å se begrepet i lys av gjeldende styringsdokumenter for skolen, framvekst og vektlegging av begrepet i læreplanen for grunnskolen. Norsk skolepolitikk har historisk gått fra en skole for noen som ble definert som opplæringsdyktige, via integrering til dagens fellesskole der inkludering er et grunnleggende prinsipp (Lillejord, 2008, s. 205; Olsen, 2020, s. 13). I Norge er den store politiske interessen for begrepet trolig et resultat av at vi sluttet oss til Salamanca-erklæringen i 1994. Da ble inkludering introdusert som et internasjonalt mål, hvor alle land ble oppfordret til å tilby likeverdig utdanning for alle (UNESCO, 1994, 7.-10. juni, s. 9). Prinsippet om inkludering innebærer at alle elever har rett til å gå på lokalskolen ut fra Opplæringslova (1998, § 8-1). Det ble innført krav om at skolen skulle gi alle elever tilpasset opplæring innenfor et sosialt, kulturelt og faglig fellesskap. Slik skulle mangfoldet av elever oppleve å tilhøre et større læringsfellesskap (Olsen, 2020, s. 13). Likevel er det et stykke igjen før prinsippet om inkludering er fullt ut implementert i skolens praksis

(Bachmann & Haug, 2006; Olsen, 2020). I Kunnskapsløftet 2020 blir begrepet inkludering knyttet til blant annet fellesskap, likeverd og tilpasset opplæring der mangfoldet blir anerkjent, respektert og sett på som en ressurs (Kunnskapsdepartementet, 2020a). Det heter blant annet at tilpasset opplæring er en rett som gjelder alle elever, og skal i størst mulig grad skje gjennom variasjon og tilpasninger innenfor fellesskapet. Det vises også til at elever som har behov for tilrettelegging utover det ordinære fellesskapet, har rett til det. I denne sammenheng kan en vise til at god undervisning for elever med funksjonsnedsettelse, trenger ikke å være spesiell. En god pedagog og høy kvalitet på undervisningen, vil bidra til å minke behov for spesialundervisning (Bachmann & Haug, 2006, s. 68).

2.1.2 «Hva er inkludering?»

Forståelsen spriker når det kommer til hva inkludering er (Olsen, 2010, s. 5). Det nærmeste jeg kan finne en operasjonalisering av inkluderingsbegrepet i faglitteraturen, er blant annet hos Bachmann og Haug (2006) og Mitchell (2014). Jeg finner lite forskning som omhandler inkludering i matematikkfaget, og det mangler også en felles plattform og forståelse av inkluderende matematikkundervisning (Figueiras et al., 2016; Roos, 2018). I denne masteroppgaven støtter jeg meg til Bachmann og Haug (2006) og Mitchell (2014) sin forståelse av inkluderingsbegrepet. Ved å analysere styringsdokumenter for skoleverket og faglitteraturen, kom Bachmann og Haug (2006, s. 87-89) fram til fire sentrale områder skolen må ha som målsetting for å være en mer inkluderende virksomhet:

- *Øke fellesskapet*: alle elever skal få delta i det sosiale fellesskapet og tilhøre en klasse/gruppe.
- *Øke deltakelsen*: det innebærer at en kan bidra til noe positivt for fellesskapet, og at en kan dra nytte av fellesskapet. Å delta er ikke det samme som å være tilskuer.
- *Øke demokratiseringen*: elever og foresatte skal ha mulighet til å ha innflytelse og få uttale seg om utdanningen i henhold til deres interesser og behov.
- *Øke utbyttet*: opplæringen skal gi elevene tilfredsstillende faglig og sosialt utbytte.

Ved å ta utgangspunkt i internasjonal forskning har Mitchell (2014, s. 302-306) funnet ti faktorer som kjennetegner en inkluderende skole: Felles visjon, fysisk tilgjengelighet, plassering i gruppe eller klasse, tilpasset plan, tilpasset opplæring og tilpasset vurdering, aksepterende holdninger fra både elever, lærere og foreldre er avgjørende for å få til inkludering. Støtte fra lærere med relevant kompetanse, tilstrekkelige ressurser og en støttende ledelse er også faktorer som må til. Mitchell presiserer at disse elementene kjennetegner inkluderende opplæring for *alle* elever og beskriver

inkluderende opplæring som en trojansk hest: «it has the potential to change the education not only for learners with disabilities, but also for all learners» (Mitchell, 2014, s. 302).

2.1.3 Egen forståelse av inkluderingsbegrepet

I tillegg til Mitchell (2014), Bachmann og Haug (2006) bygger jeg også min forståelse på at inkluderende opplæring handler om samspillet mellom å møte mangfold og utvikle fellesskap for alle elever. Utfordringer og dilemmaene er mellom ideal på samfunnsnivå og undervisningsnivå i praksis, avveiningen mellom fellesskap og tilpasning (Nilsen, 2017, s. 15). Elevene skal kunne delta aktivt i fellesskapet i skolen både sosialt, faglig og kulturelt ut fra egne forutsetninger. Dette krever endring av perspektivet fra at det ikke bare fokuseres på elevenes forutsetninger og evner, men at en også må endre faktorer i læringsmiljøet som kan være barrierer for deltakelse, utvikling og læring for alle elever (Nilsen, 2017, s. 17).

Det er tidligere vist til at inkluderingsbegrepet blir avgrenset til elevenes deltakelse i matematiske gruppesamtaler (figur 1). *Deltakelse* er en sentral del av inkluderingsbegrepet i faglitteraturen, og blir også sett på som en forutsetning for inkludering (Bachmann & Haug, 2006; Nilsen, 2017; Olsen, 2020). Olsen viser til to kategorier for deltakelse: Den subjektive, erfarte deltakelsen og den objektive deltakelsen som kan observeres av andre (Janson et al., 2007, referert i Olsen, 2020, s. 16). I den siste definisjonen står tilhørighet, tilgjengelighet og samhandling, sentralt. Det er *den objektive deltakelsen* som blir forsket på og analysert i denne masteroppgaven. Som tidligere vist til, blir inkluderingsbegrepet avgrenset videre i oppgaven til å omhandle kvaliteten av elevenes deltakelse i matematiske gruppesamtaler.

2.1.4 «Hvordan oppnå inkludering i matematikkfaget?»

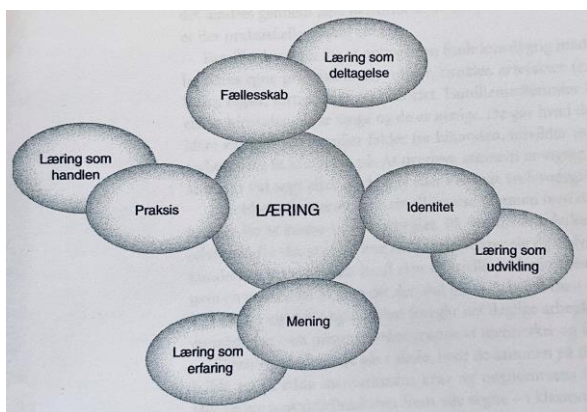
Intensjonen om inkludering av mangfoldet av elever er nedfelt i styringsdokumenter for skolen. Når det kommer til realisering av inkludering i praksis, er mye overlatt til den enkelte lærer (Olsen, 2020, s. 14). Matematikkfaget har utviklet seg i årtusener gjennom meningsskapning i sosial praksis, og en kan si at matematikk er en sosial konstruksjon (Hacking, 1999; Sfard, 2012, 2015). Dersom en tar utgangspunkt i at læring i matematikk handler om å skape mening i sosial praksis, vil det innebære at alle elever må delta i den matematiske prosessen for å være inkludert i faget (Roos, 2019, s. 12). Å arbeide inkluderende kan blant annet bli definert som måter å tilpasse til ulike elever i et klasserom, og skape muligheter for alle elever til å delta i undervisningen (Barton, 1997, s. 234).

Av nyere forskning som tar for seg inkludering i matematikkfaget, har Roos (2019) i sin doktoravhandling undersøkt opplevelsen av inkludering til elever som presterte på høyere og lavere nivå enn gjennomsnittet i matematikk. Formålet var å øke deltakelsen til mangfoldet av elever. Det gikk igjen at elevene opplevde kjedsomhet i matematikkfaget, ved at det blant annet var manglende variasjon og at elevene måtte lytte til læreren i svært lang tid. Roos (2019, s. 139-141) konkluderte med at matematikkundervisningen må være i stand til å møte mangfoldet av elever, noe som krever variasjon i undervisningen. Det innebærer å vurdere hvordan vi gir elevene mulighet for aktiv deltakelse og tilgang til det matematiske innholdet. Roos hevdet at vi trenger et dynamisk syn på inkludering, som gjenspeiler elevene og deres forutsetninger. Det innebærer at elevene ikke skal forsøke å passe inn i det som regnes som det «normale», men at utgangspunktet er alle elevers potensiale. Det finnes naturligvis ingen enkel oppskrift på hvordan en oppnår inkludering av mangfoldet av elever i matematikkundervisningen. I faglitteraturen blir kommunikasjon i matematikkfaget framhevet for å øke elevenes deltakelse, noe som også er helt sentralt for elevenes inkludering. I denne masteroppgaven vil jeg undersøke, vurdere og drøfte hvordan mangfoldet av elever er inkludert i matematiske gruppesamtaler i en utforskende matematikkundervisning. Spørsmålet om hvordan en kan oppnå inkludering i matematikkfaget, vil dermed videre bli belyst ut fra undersøkelsens funn basert på videoobservasjon i det aktuelle klasserommet. Da det er elevenes deltakelse i matematiske gruppesamtaler som er sentralt i denne masteroppgaven, finner jeg det meningsfullt å se inkluderingsbegrepet i sammenheng med teorier om læring gjennom sosial deltakelse. Deltakelse er ikke kun knyttet til deltakelse i fellesskapet, men også blant annet knyttet til læring, som er det fremste målet i skolen. Utforskende matematikkundervisning har sitt utspring i et sosiokulturelt læringssyn. Først blir det derfor redegjort for et sosiokulturelt læringssyn der læring gjennom deltakelse er sentralt, og må forstås som bakgrunn for utforskende matematikkundervisning. Deretter blir det rettet oppmerksomhet mot utforskende matematikkundervisning med fokus på matematiske gruppesamtaler.

2.2 Sosiokulturelt læringsperspektiv – læring gjennom deltakelse

I følge Dysthe (1999, s. 4) har et sosiokulturelt syn på læring røtter tilbake til John Dewey, George Herbert Mead, Lev S. Vygotskij og Mikhail Bakhtin. Vygotskij brøt fundamentalt med den tradisjonelle oppfatning i psykologien ved å hevde at sosial samhandling er utgangspunkt for læring, i motsetning til fokuset på individets iboende utvikling som det sentrale (Dysthe, 1999, s. 7). Det sosiokulturelle perspektivet bygger på et konstruktivistisk læringssyn, men legger vekt på at «kunnskap blir konstruert gjennom samhandling» i sosiale systemer og ikke primært gjennom individuelle prosesser (Dysthe, 1999, s. 5). Kunnskap er alltid en del av en historisk og kulturell

kontekst, og blir derfor også kalt sosiohistorisk eller situert. Kunnskapen kan ikke bli forstått uten sammenhengen den står i. Ut fra dette perspektivet på læring blir interaksjon og samarbeid sett på som grunnleggende for læring, ikke kun for et positivt læringsmiljø (Dysthe, 1999, s. 5-6). Det er *kvaliteten* på elevenes deltakelse i læringsaktiviteter som er i fokus, hvor deltakelse blir sett på som en integrert del av det å lære. Det sosiokulturelle perspektivet på læring fikk sin oppblomstring i matematikkdiraktikken mot slutten av 1980-tallet (Lerman, 2000, s. 23). Kognitive teorier hadde tidligere vært regjerende innen matematikkdiraktikk, og det ble en vending mot å legge vekt på den sosiale og kulturelle siden ved læring. Denne vendingen blir ofte omtalt som «the social turn». Lerman (2000) beskriver den sosiale vendingen slik: «The social turn is intended to signal something different, namely the emergence into the mathematics education research community of theories that see meaning, thinking, and reasoning as products of social activity» (Lerman, 2000, s. 23). Mening, tenkning og resonnering kan med andre ord ikke betraktes atskilt fra det sosiale eller kun påvirket av det sosiale. Det er gjennom deltakelse i det sosiale at meninger, tenkning og resonnering kan endres og utvikles. Wenger (2000) benytter en modell for å illustrere hvilke komponenter som inngår i sosiale teorier om læring, se figur 3.



Figur 3: Komponenter i sosial teori om læring (Wenger, 2000, s. 153)

Deltakelse blir sett som en omfattende prosess, der mennesker er en aktiv del av sosiale praksisfelleskaper som vi skaper identitet i forhold til (Wenger, 2000, s. 153). Når elever for eksempel deltar i matematiske samtaler i et klassefelleskap, vil deltakelse være både en form for handling og en form for tilhørighet. I henhold til sosial teori om læring vil deltakelsen forme hva vi gjør, hvem vi er og hvordan vi fortolker det vi gjør (Wenger, 2000, s. 153). Forfatteren argumenterer for at sosial læringsteori må integrere alle komponentene som det er vist til i Figur 3, i et syn på sosial deltakelse som en lærings- og erkjennelsesprosess. Elementene er gjensidig forbundet til hverandre, og det kan variere hvilket område som er i fokus. I oppgaven støtter jeg meg til modellen over, for å anskueliggjøre kompleksiteten i læringsbegrepet og læring som deltakelse.

Sfard (2009, 2015) deler forskning innen det pedagogiske fagfeltet inn i to vide hovedretninger når det gjelder forståelsen av læring: læring som tilegnelse eller læring som deltakelse. Begge tilnærmingene til læring eksisterer side om side. Hvilken tilnærming en benytter, er avhengig av hvilke spørsmål en stiller (Sfard, 2009, s. 56). Mens læring som tilegnelse handler om hvordan en utvikler forståelse for et spesifikt fagstoff, metode eller konsept, handler læring som deltakelse om å utvikle forståelse for kulturen hvor læringen utspiller seg (Sfard, 2009, 2015). Deltakerperspektivet på læring har røtter til Lev S. Vygotskijs sosiokulturelle læringsteori (Sfard, 2009, s. 56; 2015, s. 130). Tilegnelsesperspektivet på læring dreier seg om modifisering av aktivitet på det individuelle planet, mens deltakerperspektivet på læring handler om hvordan handlingsmønstre endres og utvikles i fellesskap. I dette prosjektet bygger jeg på et deltakerperspektiv på læring, som handler om at elever lærer gjennom deltakelse i fellesskapet og at elevene sammen utvikler den matematiske diskursen de er en del av.

Elevenes læring i matematikk kan sees i lys av hvordan matematikk som fag- og forskningsfelt har utviklet seg gjennom historien. Kunnskapsutvikling skjer ved at en bygger på andres idéer, tanker og arbeid. For å lykkes med dette, er kommunikasjon avgjørende (Sfard, 2012, s. 1). Dermed retter Sfard (2009, s. 56) oppmerksomhet mot hvordan læring er en form for aktivitet som vi mennesker har utviklet gjennom interaksjon. Hun mener at all aktivitet som involverer tenkning har en klar dialogisk form. Vi informerer oss selv, argumenterer, stiller spørsmål og venter på respons. Med utgangspunkt i dette perspektivet vil det være nyttig å definere tenkning som en aktivitet der en kommuniserer med seg selv (Sfard, 2012, s. 2; 2015, s. 132). Slik har både interpersonelle og intrapersonelle dialoger historisk sett bidratt til utvikling av kunnskap (Sfard, 2009, s. 56-57). Ut fra en forståelse av tenkning/kognisjon som en del av kommunikasjon med oss selv, betrakter Sfard kognisjon og kommunikasjon som to sider av samme sak. For å studere undervisning i et sosiokulturelt perspektiv innfører Sfard begrepet *kommognisjon* – som inkluderer det kognitive, sosiale og affektive aspektet ved læring (Sfard, 2006, 2009, 2012, 2015). Læring i matematikk kan sees som en *endring* i hvordan en kommuniserer med og om matematikk, både individuelt og innenfor kulturen en deltar i. Det kan være nyttig å se denne forståelsen av læring i sammenheng med Lave og Wenger (2000) sin teori om praksisfellesskap.

Lave og Wenger (2000) ser på læring som en prosess i et praksisfellesskap, som de kaller «legitim perifer deltakelse». Læring blir her betraktet som en integrert del av sosial praksis, hvor aktivitet, miljø og menneskene som deltar påvirker hverandre gjensidig (Lave & Wenger, 2000, s. 184-185). Siden læring ikke kan isoleres fra situasjonen hvor den oppstår, kan heller ikke kunnskap overføres (Lave & Wenger, 2000, s. 183). Perifer brukes i en positiv forstand, hvor forfatterne beskriver

perifer deltakelse som en åpning til økende deltakelse (Lave & Wenger, 2000, s. 186). I begynnelsen er deltakelsen til individet perifer, da en mangler det meste av kunnskaper som kreves for å bli en fullverdig deltaker i praksisfellesskapet. Læring blir til gjennom deltakelse i handlingsfellesskapet, og blir fremmet av at de som deltar har ulike kunnskaper og ferdigheter. Etter hvert blir deltakelsen stadig mer perfektionert. Lave og Wenger (2000, s. 182) illustrerer at idéen om legitim perifer deltakelse, ble til gjennom mesterlære i forbindelse med håndverkslærlinger hos skreddere i Liberia. De observerte lærlingene og analyserte «hvordan de kunne engagere sig i et felles, strukturert mønster af læringsopplevelser uden at blive undervist, eksaminert eller redusert til mekaniske efterlignere av skrædderens daglige rutiner» (Lave & Wenger, 2000, s. 182). Ved å delta i praksisfellesskapet ble lærlingene etter hvert dyktige skreddere. Legitim perifer deltakelse kan ikke uproblematisk overføres til undervisningssituasjoner, men det er en måte å forstå læring på (Lave & Wenger, 2000, s. 188). I følge Lee (2006, s. 87-88) kan Lave & Wengers læringsperspektiv likevel bidra til å forstå hvordan et læringsfellesskap i matematikk utvikler seg.

2.2.1 Diskurs og matematikklæring

Sfard forfekter at elever vil stadig bli mer kompetente deltakere ved å delta og gradvis observere andres deltakelse i en diskurs (Sfard, 2012, s. 6). I skolen eller academia, kan matematikkfaget anses som en diskurs (Sfard, 2007, 2009). Diskursiv læring handler om å bli medlem av et spesifikt fellesskap, hvor handlingsmønstre endres og utvikles sammen med andre (Sfard, 2012, s. 2). Sfard bruker diskursbegrepet i forbindelse med læring i matematikk, og beskriver begrepet på denne måten: «A discourse counts as mathematical if it features mathematical words, such as those related to quantities and shapes» (Sfard, 2007, s. 573). En diskurs må med andre ord inneholde matematiske ord eller uttrykk, for å kunne kalles matematisk. I matematikk handler det om å ta del i en bestemt type kommunikasjon (Sfard, 2015, s. 132). Den matematiske diskursen har, som alle andre diskurser, en rekke karakteristiske kjennetegn: særegne nøkkelbegreper (f.eks. tre, trekant, funksjon og mengde) og hvordan de brukes, unike visuelle mediatorer (f.eks. tall, algebraiske symboler og grafer), bestemte rutiner (særegne måter matematiske handlinger utføres på) samt allment godkjente narrativer (f.eks. teoremer, definisjoner og beregningsregler) (Sfard, 2012, s. 2). I følge Sfard handler læring i matematikk om å nærme seg en anerkjent matematisk diskurs, slik matematikken har utviklet seg gjennom historien (Sfard, 2012, s. 2-3). Elevene som deltar i den matematiske diskursen skal nødvendigvis ikke *bli* matematikere, men de skal blant annet lære seg å formode, utforske, argumentere og begrunne i matematikkfaget (Black & Solomon, 2008; Lee,

2006). Læring i matematikk skjer gjennom deltakelse i felleskapet, hvor elevene sammen kan utøve matematikk i praksis og utvikle diskursen de er en del av (Sfard, 2012, s. 2; 2015).

2.2.2 Meta-regler i matematiske diskurser

Diskurser kan ifølge Sfard imidlertid virke både inkluderende og ekskluderende: «The different types of communication that bring some people together while excluding some others are called discourses» (Sfard, 2007, s. 573). Dersom deltakere lærer seg å følge bestemte oftest usagte regler som inngår i diskursen, vil diskursen kunne virke inkluderende. I motsatt fall kan diskursen virke ekskluderende ved at deltakere ikke oppdager eller forstår de implisitte reglene i diskursen. De som oftest usagte reglene, kaller Sfard for «meta-discursive rules» (Sfard, 2001, 2008), og sier at «meta-discursive rules are what guides the general course of communicational activities» (Sfard, 2001, s. 29). Deltakerne i diskursen vil ikke nødvendigvis være bevisst reglene eller kunne sette ord på disse. Med andre ord vil det i matematiske samtaler mellom elever, som er en synlig del av den matematiske diskursen i klasserommet, finnes meta-diskursive regler som vil kunne virke inkluderende og ekskluderende på elevenes deltakelse. Det er imidlertid ikke kun én matematisk diskurs, da det finnes ulike matematiske diskurser med sine egne meta-diskursive regler. Matematiske diskurser vil kunne variere fra klasserom til klasserom, hvor det er deltakerne i den matematiske diskursen som virker inn på hvilke meta-regler som er gjeldende. På skolen er matematiske diskurser gjerne en modifisering av den hverdagslige diskursen barn vanligvis deltar i (Sfard, 2007, s. 575). I denne undersøkelsen vil det være spesifikke meta-diskursive regler som gjelder for den aktuelle klassen og deres matematiske diskurs, noe som blir belyst i analyse- og drøftingskapittelet.

I lys av det Sfard omtaler som meta-diskursive regler, finner jeg det meningsfullt å se dette i sammenheng med Yackel og Cobb (1996) og det som blir beskrevet som sosiomatematiske og sosiale normer. Sosiomatematiske normer handler om de implisitte og eksplisitte normene for hva som blir ansett som effektive og akseptable matematiske løsninger i et klasserom, og er sentrale for utforskende matematikkundervisning. Hva som blir matematisk normativt i et klasserom, er blant annet bestemt av hva en vil oppnå, matematiske oppfatninger, antagelser og forventninger fra medelevene (Yackel & Cobb, 1996, s. 460). Når elevene får en forståelse av de sosiomatematiske og sosiale normene, kan elevene bedømme hvor vidt de tror at forklaringen gir mening for de andre elevene, eller om en forklaring er matematisk akseptabel (Yackel & Cobb, 1996, s. 473). Sosiale normer kan blant annet handle om at alle skal delta, komme med forslag og lytte til hverandre. Slik jeg forstår det, vil sosiomatematiske normer og sosiale normer i likhet med meta-diskursive regler,

sette rammer for hva det snakkes om, hvordan en snakker og hvem som kan snakke innenfor den matematiske diskursen (Sfard, 2001, s. 29-31). Derfor forstås disse begrepene videre under samlebetegnelsen meta-diskursive regler i oppgaven. Sfard (2008, s. 208) definerer rutiner som en samling av meta-diskursive regler, som beskriver når og hvordan handlinger i diskursen skal gjøres. Senere har rutine-begrepet blitt operasjonalisert videre i Lavie et al. (2018) og utgjør et tydelig analyseredskap for rutiner i læring og undervisning. Av hensyn til formålet for masteroppgaven, vil dette ikke utdypes nærmere, men nevnes for å vise en forståelse av at analyse av meta-diskursive regler kan gjøres langt mer omfattende enn hva som blir gjort i denne oppgaven.

I skolen vil læreren ha en avgjørende rolle i den matematiske diskursen. Læreren må skape broer mellom diskursen som elever vanligvis bruker og den matematiske diskursen, slik at alle elever får mulighet til å bruke språket til å kommunisere og utforske idéer (Lee, 2006, s. 20). Det må med andre ord tilrettelegges for at elevene skal både lære matematikkens språk for blant annet å kunne utforske, formode, begrunne og argumentere, *samtidig* som det må etableres en kultur for dette i klasserommet (Lee, 2006, s. 87-88).

Med utgangspunkt i sosiokulturell læringsteori og deltakelsesmetaforen i forbindelse med matematikklæring og inkludering, blir læring forstått som deltakelse i sosial praksis. Denne deltakelsen vil være mulig gjennom kommunikasjon. Det er viktig å understreke at deltakelse kan forstås som et langt videre begrep, enn hva jeg undersøker i oppgaven. I følge Sfard (2012) kan en likevel observere elevenes deltakelse i diskursen, for å få en mulig tolkning av diskursen som helhet. I denne masterstudien handler det om å observere elevenes deltakelse i de matematiske gruppesamtalene, som er en observerbar del av den matematiske diskursen i det aktuelle klasserommet. Til dels finner jeg også støtte for tolkningen i analysen gjennom elevenes kroppsspråk og handlinger. Det vil være umulig å skille mellom kommunikasjonen i seg selv og læringsutbyttet i min undersøkelse, slik en kan med utgangspunkt i kognitive teorier eller det som ofte beskrives som tilegnelsesmetaforen (Sfard, 2009, 2015; Skott et al., 2008). Utgangspunktet for masteroppgaven er å undersøke kvaliteten på elevenes deltakelse gjennom det som hovedsakelig blir sagt eksplisitt i matematiske gruppesamtaler. Videre i kapittelet vil jeg derfor gjøre rede for utforskende matematikkundervisning, som legger vekt på kommunikasjon i faget. Deretter vil jeg trekke fram forskning på samtaler mellom elever og hva som kjennetegner produktive matematiske samtaler. Senere vil jeg analysere og drøfte kvaliteten på elevenes deltakelse i de matematiske gruppesamtalene i lys av det teoretiske rammeverket.

2.3 Utforskende matematikkundervisning

I forbindelse med det som ble omtalt som den sosiale vendingen i matematikkundervisningen, ble betydningen av å skape et praksisfellesskap preget av problemløsning sentralt (Jaworski, 2006, s. 198). Begrepet utforskende matematikkundervisning (eng. inquiry-based learning) vokste fram og blir ofte benyttet i forbindelse med matematikkundervisning som handler om at elevene er aktive med blant annet å undersøke, stille spørsmål, identifisere problemer, søke løsninger og reflektere kritisk over det som undersøkes. Utforskende matematikkundervisning forstås ikke her som en bestemt metode, men heller en tilnærming eller forståelse av matematikkundervisning (Jaworski, 2006). I masteroppgaven blir utforskende matematikkundervisning betraktet som en forutsetning for å kunne undersøke elevens deltakelse i matematiske gruppesamtaler.

Først blir det gjort rede for dialogisk undervisning (2.3.1), en undervisningsform som vektlegger kommunikasjon og diskusjon. Dialogisk undervisning kan foregå i alle fag, men blir i masteroppgaven knyttet til matematikkfaget og utforskende matematikkundervisning. Kjennetegnene på dialogisk undervisning vil også bli benyttet i analyse- og drøftingsdelen. Deretter blir det vist til forskning på samtaler mellom elever og hva som kjennetegner utforskende matematiske samtaler (2.3.2). Til slutt i kapitlet blir forutsetninger for utforskende matematiske samtaler presentert (2.3.3).

2.3.1 Dialogisk undervisning

Gjennom forskning er det kjent at kvaliteten på de dialogiske interaksjonene i undervisningen, er avgjørende for elevens utvikling av kunnskap i matematikk (Barnes, 1976, referert i Black & Solomon, 2008, s. 68). Det kan blant annet skilles mellom undervisning som er *monologisk* og *dialogisk* (Gamoran et al., 1998, s. 16-17). Monologisk undervisning samsvarer med tradisjonell undervisning, hvor kommunikasjonen er preget av et IRE-mønster. Det innebærer at kommunikasjonen domineres av at læreren tar initiativ, elevene responderer på lærerens spørsmål og læreren evaluerer elevsvarene (Skott et al., 2008, s. 241). I motsetning til monologisk undervisning, legger dialogisk undervisning vekt på kommunikasjon og diskusjon (Gamoran et al., 1998, s. 24-25). Dialogisk undervisning er preget av at både lærer og elever deltar med idéer. Gamoran et al. (1998) sier følgende om synet på kunnskap innenfor dialogisk undervisning: «Knowledge is something generated, constructed, indeed “co-constructed” in collaboration with others» (Gamoran et al., 1998, s. 25). Det innebærer at kunnskap blir til i samarbeid med andre hvor alle kan lære av hverandre, både lærer og elever. Alexander (2008) framhever også dialogisk undervisning. Han sier at: «Children, we now know, need to talk, and to experience a rich diet of

spoken language, in order to think and learn» (Alexander, 2008, s. 9). Videre argumenterer Alexander (2008) for at samtalen er selve grunnlaget for læring, til tross for at lesing, skriving og regning gjerne blir betraktet som det grunnleggende i læreplanen. Alexander har utarbeidet et dialogisk undervisningsprogram som inneholder fem grunnprinsipper. Han mener at disse grunnprinsippene utnytter potensialet dialogen har til å utvikle og påvirke elevers læring, tenkning og forståelse. Kjennetegn på dialogisk undervisning er ifølge Alexander (2008, s. 28):

- Kollektiv (foregår i samspill med andre, enten i klasse eller gruppe)
- Gjensidig (deltakerne lytter til hverandre, deler idéer og vurderer alternative idéer)
- Støttende (elevene deler idéer fritt, uten å være redde for å komme med «feil» svar, og de hjelper hverandre til å oppnå felles forståelse)
- Kumulativ (deltakerne bygger på deres egne og andres idéer og knytter dem sammen i deres tenkning og utforskning)
- Målrettet (samtalen er planlagt ut fra spesifikke læringsmål)

Prinsippene for dialogisk undervisning gjelder både for dialoger mellom lærer og elever, samt dialoger mellom elever.

Hovedtyngden i denne masterstudien vil videre være på matematiske samtaler mellom elever, da det er denne kommunikasjonsformen som jeg ønsker å undersøke nærmere. Det er imidlertid viktig å understreke at andre kommunikasjonsformer i matematikk også er essensielle for elevenes læring (Cirillo et al., 2013, s. 185). Klassediskusjoner vil for eksempel også være av stor betydning (Barnes, 2008, s. 18-20), men vil ikke behandles her av hensyn til problemstillingen.

2.3.2 Utforskende matematiske samtaler

Mercer og Littleton (2007) la fram en rekke klasseromstudier på samtaler mellom elever. I en av undersøkelsene ble mangfoldige klasseromsamtaler mellom elever tatt opp og grundig analysert (Barnes & Todd, 1995, referert i Mercer & Littleton, 2007, s. 50-51). Funnene viste blant annet at de aller fleste elever hadde samtaler om emner som ikke var skolerelaterte, elevene var ofte uenige og opptatt av «deres tur». Mulige årsaker ble antatt å være uklare forventinger fra lærer til elevene om hva diskusjonene skulle inneholde, samt at elevene var opptatt av «riktige» svar, heller enn å diskutere (Mercer & Littleton, 2007, s. 58). Forskerne oppdaget også elever som hadde langt mer produktive samtaler. Elevene delte idéer, deltok i diskusjoner og støttet hverandre i å forstå problemer. De var gjensidig støttende, ga hverandre konstruktiv kritikk, utfordret hverandre med alternative idéer og hypoteser. Barnes & Todd (1995) kalte denne typen interaksjon for

«exploratory» (Barnes & Todd, 1995, referert i Mercer & Littleton, 2007, s. 51). Mercer og Littleton (2007, s. 51) bygger på Barnes og Todds arbeid, hvor forskerne kategoriserte samtaler mellom elever i tre ulike typer:

- «Disputational talk», som karakteriseres av uenigheter og individuelt arbeid. Det er lite rom for å komme med forslag og konstruktiv kritikk.
- «Cumulative talk», hvor deltakerene bygger positivt, men ukritisk på hverandres innspill.
- «Exploratory talk» kjennetegnes av at:
 - Deltakerne forholder seg kritisk, men konstruktivt til andres idéer.
 - Idéer som blir foreslått kan utfordres av hverandre.
 - Alternative forståelser eller idéer blir foreslått og begrunnet.
 - Det søkes felles forståelse før beslutninger tas i fellesskap.
 - Alle i gruppen deltar aktivt.

Hensikten med denne tredelingen av samtaletyper var å sette søkelys på i hvilken grad samtalepartene bruker språket til å tenke sammen når de arbeider med problemløsning, eller andre former for læringsaktiviteter (Mercer & Littleton, 2007, s. 54-55). Samtaletrekkene og samtaletypene er derfor overførbare til matematikkundervisning, hvor elever samarbeider i grupper og løser matematiske problemer. Mercer og Littleton (2007, s. 54-55) understreker at samtaletypene *ikke* er egnet for å analysere mange andre viktige aspekter som sosiale identiteter, maktforhold, relasjoner mellom deltakerne og så videre. Samtaletypene er heller ikke tenkt brukt som grunnlag for et kodeskjema, da samtaler skjer i en kontekst og er dynamiske. I vurdering av dataene hjelper samtaletypene til å gi en forståelse av i hvilken grad deltakerne i en gruppe samarbeider eller er preget av konkurranse, om de engasjerer seg i kritisk refleksjon og om de gjensidig aksepterer hverandres idéer. «Exploratory talk» blir betegnet som faglig produktive samtaler mellom elever, og kan være positivt for utvikling av elevers læring, resonnement og evne til problemløsning (Mercer & Littleton, 2007, s. 50-51).

2.3.2.1 Egen teoretisk tilnærming

«Exploratory talk», kan ifølge Mercer og Littleton (2007) være knyttet til ulike fag og emner. I denne masterstudien er fokuset rettet mot utforskende samtaler i matematikkfaget, og omtales derfor som utforskende matematiske samtaler. Mercer og Littleton (2007) framhever blant annet Alexanders dialogiske undervisning i sin forståelse av god praksis, noe jeg også hviler min forståelse på. Ut fra et deltakerperspektiv på læring (Sfard, 2006, 2009, 2012, 2015), og i tråd med inkluderingsbegrepet (Bachmann & Haug, 2006; Mitchell, 2014), støtter jeg meg til at kjennetegn

på utforskende matematiske samtaler, kan bidra til å synliggjøre kvaliteten på elevenes deltakelse i matematiske samtaler. Kjennetegnene på utforskende matematiske samtaler kan gi en forståelse av kvaliteten på elevenes deltakelse ved å undersøke om elevgruppene i denne undersøkelsen er preget av samarbeid eller konkurranse, om alle elevene deltar aktivt, om de engasjerer seg i kritisk refleksjon, om de gjensidig aksepterer hverandres idéer m.m.

2.3.3 Forutsetninger for utforskende matematiske samtaler

Mercer og Littleton (2007, s. 73) har undersøkt hvordan utforskende matematiske samtaler kan etableres i praksis. Forskerne forfekter at matematisk forståelse oppnås best gjennom en kombinasjon av samhandling med jevnaldrende og ekspertveiledning fra lærer (Mercer & Littleton, 2007, s. 99). Andre forutsetninger for å få til utforskende matematiske samtaler, er å danne felles regler for samtalene, at elevene jobber med å komme til enighet og at læreren inntar en hensiktsmessig rolle. I tillegg vil måten matematikkoppgavene er formulert på, ha betydning for om elevene kan bli stimulert til samtale og læring (Boaler, 2016, s. 118-119; Mellin-Olsen, 1996; Nilssen & Høyenes, 2020, s. 168; Skovsmose, 2003). Derfor anses oppgavetypen også som en forutsetning for at elevene skal kunne ta del i utforskende matematiske samtaler.

De ulike forutsetningene for å få til utforskende matematiske samtaler vil bli utdypet under. Først vil jeg redegjøre for *åpne oppgaver*, før *meta-diskursive regler for utforskende matematiske samtaler*, og kategorien *å komme til enighet og være uenige* blir belyst. Til slutt blir det rettet søkelys mot *lærerens rolle*.

2.3.3.1 Åpne oppgaver

Opgavetypen er avgjørende for kvaliteten på diskusjonene mellom elever (Cohen et al., 2002, referert i Nilssen & Høyenes, 2020, s. 168-169). Elever vil for eksempel ha liten grunn til å være i interaksjon, dersom oppgaven kan løses ved hjelp av en algoritme. Ved åpne eller utforskende oppgaver er det ikke et gitt svar, noe som kan stimulere dialogen mellom elevene til å måtte dele tanker og idéer. I denne sammenhengen er ikke bare løsningene viktige, men også løsningsstrategiene.

2.3.3.2 Meta-diskursive regler for utforskende matematiske samtaler

En kan ikke forvente at elever av seg selv skal kunne føre utforskende matematiske samtaler. Elevene kan med fordel eksplisitt læres måter å samtale og samarbeide med andre (Mercer & Littleton, 2007, s. 59; Sfard, 2009). I følge Mercer og Littleton (2007, s. 61-62) bør lærer og elever

bli enige om grunnleggende regler for hva som er produktive gruppesamtaler i deres klasserom, og basere disse på *kjennetegnene for utforskende matematiske samtaler*. Når samtalereglene er etablert, kan disse fungere som felles kunnskap som kan snakkes om og tas fram av lærer og elever når som helst. For å etablere utforskende matematiske samtaler i klasserommet, er det ifølge Mercer og Littleton (2007) viktig at elevene forholder seg til samtalereglene og at det blir tilrettelagt for positive normer i klassemiljøet generelt.

Det er tidligere vist til at meta-diskursive regler forstås som en samlebetegnelse for de oftest usagte reglene for hva det snakkes om, hvordan en snakker og hvem som kan snakke innenfor den matematiske diskursen (Sfard, 2001, s. 29-31). Jeg har også vist til at jeg forstår det Yackel og Cobb (1996) omtaler som sosiomatematiske og sosiale normer, for å være meta-diskursive regler. Å etablere implisitte eller eksplisitte regler for utforskende matematiske samtaler, vil etter min forståelse handle om å danne meta-diskursive regler for matematiske samtaler. Derfor blir meta-diskursive regler betraktet som et paraplybegrep og benyttes i analyse- og drøftingsarbeidet. Som Sfard viser til, vil deltakerne i den matematiske diskursen påvirke hvilke meta-regler som er gjeldene (Sfard, 2001, 2007, 2008). Ved at lærere og elever forhandler om hvilke meta-regler som gjelder for matematiske samtaler, enten bevisst eller ubevisst, vil det påvirke hvordan den matematiske diskursen utspiller seg. I denne oppgaven blir det videre henvist til de spesifikke meta-diskursive reglene som er basert på *kjennetegnene for utforskende matematiske samtaler*. Meta-regler og meta-diskursive regler er ensbetydende, og brukes om hverandre i oppgaven.

2.3.3.3 Å komme til enighet og være uenige

Mercer og Littleton (2007, s. 62-64) vektlegger at alle elevene i gruppen skal diskutere oppgavene sammen og oppnå enighet om løsningene. Elever kan imidlertid være uenige med flertallet, fordi de ikke er overbevist om løsningen. Forfatterne hevder at det likevel er viktig at elevene oppnår enighet, da det å ikke bli enige, kan være en enkel vei ut av diskusjonen. Elevene bør samarbeide, men må aktivt konfrontere og utforske problemer, uttrykke ulike meninger og utforske ulike mulige løsninger. Ved at alle gruppemedlemmene forsøker å bli enige, i stedet for å akseptere flertallets syn, skal elevene oppfordres til å utforske alle forskjeller i andres begrunnelser. I denne sammenhengen kan det være relevant å vise til hva en framtrедende klasseromsforsker har hevdet: «disagreement is as important as agreement in keeping participants engaged in knowledge building...without some disagreement there would be no need to communicate and therefore no dynamic for change» (Wells, 1999, s. 111). Med dette som utgangspunkt kan en anta at det heller ikke vil føre til læring, dersom elever aksepterer andres syn uten forståelse.

2.3.3.4 Lærerenes rolle

Lærerrollen har blitt betydelig endret i forbindelse med den sosialkonstruktivistiske innflytelsen på matematikkfaget (Nilssen & Høyenes, 2020, s. 225). Fokuset har blitt skiftet fra læreren til elevene. Det er elevenes tenkning og aktivitetene de deltar i, som er det sentrale. For at elevene skal lære å kommunisere og samarbeide, er lærerens rolle helt vesentlig (Mercer & Littleton, 2007, s. 126; Nilssen & Høyenes, 2020). Uten veiledning, instruksjon og oppmuntring fra læreren, vil ikke elevene lære å bruke språket og samarbeide på en utforskende måte. Lærerens oppfatning av matematikk, verdier, forståelse og kunnskap vil være av stor betydning (Yackel & Cobb, 1996, s. 475). Mercer og Littleton (2007, s. 64-68) og Gillies (2006) hevder også at læreren må modellere hva som er ønsket i undervisningen (Gillies, 2006, referert i Nilssen & Høyenes, 2020, s. 168). Hvordan læreren snakker, handler og strukturer undervisningsaktiviteter sender klare signaler til elevene om hvordan læring og samtaler skal foregå (Mercer & Littleton, 2007, s. 64-68). Kommunikasjonsformene som læreren tilrettelegger for, vil påvirke hvilke roller elevene kan innta (Barnes, 2008, s. 16). Dersom lærere har en oppfatning av at overføring av autoritativ kunnskap er formålet med undervisningen, er det også lite sannsynlig at elever får muligheten til å utforske nye idéer. Selv om det er elevene som er i fokus, forutsetter det at læreren inntar en aktiv rolle når elevene samarbeider i grupper (Mercer & Littleton, 2007, s. 64-68; Gillies, 2006, referert i Nilssen & Høyenes, 2020, s. 168). Lærerens rolle er heller å utfordre elevsvar og ulike resonnement, oppmuntre, legge vekt på kognitive og metakognitive resonnementer, stille åpne spørsmål, sørge for faglig fokus og gi tilpasset informasjon (Mercer & Littleton, 2007; Gillies, 2006, referert i Nilssen & Høyenes, 2020, s. 168). Det handler om at elevenes tenkning og innspill er i fokus. Ut fra en kognitiv forståelse kan det blant annet handle om at læreren utfordrer og får elevene til å sette ord på deres tenkning/kommunikasjon med seg selv, og andre (Sfard, 2006, 2009, 2012, 2015). Læreren bør også sørge for at resultatene fra gruppearbeidet deles i fellesskap, at eventuelle spørsmål blir stilt, oppmuntre til reflekterende dialog om de ulike løsningene av oppgaven og kvaliteten på gruppesamtalene (Mercer & Littleton, 2007, s. 64-68). Ifølge Mercer og Littleton (2007) er det hensiktsmessig at læreren observerer interaksjonene mellom elevene for å få verdifull informasjon, både når det gjelder å kartlegge elevenes matematiske forståelse og for å bedømme kvaliteten på de matematiske gruppesamtalene. Det kan være nødvendig for læreren å gripe inn når det er hensiktsmessig, men bør ifølge Mercer og Littleton (2007) unngå å overta samtalen eller være involvert for lenge.

For å kunne få til produktive matematikksamtaler, er det også nødvendig med et klassemiljø preget av utforskning og rom for mangfoldige strategier (Mercer & Littleton, 2007; Opheim, 2019, s. 9-10). Både lærere og elever skal bidra til å skape et støttende læringsmiljø, der alle får muligheten i å ta

den risikoen det innebærer å åpne deres tenkning for andre (Mercer & Littleton, 2007, s. 62-64). Det er usannsynlig at elevene kan føre utforskende matematiske samtaler med mindre de føler seg trygge, at det ikke er fare for å bli motsagt på en aggressiv måte, eller latterliggjort (Barnes, 2008, s. 19).

Det har blitt argumentert for og vist til solid støtte for at utforskende matematikkundervisning og samtaler i faget, kan virke berikende for alle elever. Det er likevel vesentlig også å vurdere om noen elever kan falle utenfor denne undervisningsformen. Ifølge Skovsmose (2003, s. 147-148) kan endringen i matematikkundervisningen fra tradisjonell til utforskende, også kunne føre til at det blir nye «tapere». Det er ikke nødvendigvis slik at utforskende samtaler engasjerer alle elevene på samme måte. Skovsmose (2003, s. 155) gjør gjeldende at det for noen få elever kan det være best å holde seg innenfor oppgaveparadigmets trygge rammer. Det vil si at noen elever kan foretrekke tradisjonell matematikkundervisning, som er dominert av oppgaver med én riktig løsning. Forfatteren tydeliggjør i den forbindelse at forskere og lærere må være oppmerksomme på hva som skjer når arbeidsformene i matematikkundervisningen blir endret. Om utforskende matematikkundervisning fremmer inkludering og læring for alle elever, blir videre diskutert i kapittel 5, Drøfting.

Gjennom teorikapittelet har jeg sammenfattet det teoretiske rammeverket for å undersøke inkludering i matematikkfaget i praksis. Jeg har kombinert forskning fra det pedagogiske feltet med det matematikdidaktiske, og knyttet sammen inkludering, læringsteori og forskning innen matematikdidaktikk. Inkludering av mangfoldet av elever i matematiske gruppesamtaler blir i oppgaven videre analysert og drøftet gjennom kvaliteten på elevenes deltakelse. For å kunne vurdere hvordan elevene deltar, falt valget på å benytte forskningsarbeid på samtaler mellom elever (Mercer & Littleton, 2007), noe jeg også fant å samsvare med dialogisk undervisning (Alexander, 2008). Det er kjennetegn basert på disse forskningsarbeidene, såkalte utforskende matematiske samtaler, som er grunnlaget for å vurdere kvaliteten på elevenes deltakelse i de matematiske gruppesamtalene.

3 Metode

I dette kapittelet vil det bli redegjort for den vitenskapsteoretiske forankringen og det metodiske valget for denne masteroppgaven. Videre blir utvalg, gjennomføringen av primær- og sekundærmetoden, transkriberingen og analyseprosessen presentert. Til slutt blir kvaliteten av forskningsarbeidet belyst, før kapittelet avsluttes med etiske refleksjoner.

I samfunnsforskning skilles det mellom to ulike metodetradisjoner: kvantitativ og kvalitativ metode. I kvantitativ metode skal opplysninger en samler inn, kunne omgjøres til tall, mens kvalitativ metode er mer interessert i kvaliteter ved et fenomen og går mer i dybden (Befring, 1992, s. 17). Valget om å benytte kvalitativ metode var derfor nærliggende ut fra problemstillingen; «*Hvordan inkluderes mangfoldet av elever i matematiske gruppesamtaler i en utforskende matematikkundervisning?*».

Videoobservasjon ble vurdert til å være den metoden som best kunne besvare problemstillingen, og ble derfor benyttet som primærmetode. I tillegg ble intervju av lærer benyttet som sekundærmetode som støtte til videoobservasjonene.

3.1 Vitenskapsteoretisk forankring

Det vitenskapelige kunnskapssynet i denne oppgaven kan plasseres innenfor en sosialkonstruktivistisk tilnærming (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 49). Atferds- og samfunnsforskning har i senere tid benyttet konstruktivistisk epistemologi i empiriske studier (Gergen, 1995; Rorty, 1989, referert i Postholm & Jacobsen, 2018, s. 50-51). Dette går ut på at mennesker konstruerer sine oppfatninger av verden i interaksjon med andre. Sosiokulturell teori knytter seg tett til Vygotskij og læring (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 51). Som vist til i teorikapittelet, har deltakerperspektivet på læring sine røtter i Vygotskijs sosiokulturelle læringsteori (Sfard, 2009, s. 56; 2015, s. 130).

Denne undersøkelsen tar utgangspunkt i de sosiokulturelle teoriene som er beskrevet i teorikapittelet, noe som er en del av subjektiviteten som vil påvirke kunnskapen som blir produsert. For meg innebærer læring i matematikk å være deltaker i en matematisk diskurs, noe som skjer gjennom kommunikasjon i faget. Det handler om deltakelse i en prosess hvor matematisk kunnskap blir utviklet. Kommunikasjon blir forstått som et vidt begrep som ikke kun innebærer det som sies eksplisitt, men også kroppsspråk, kommunikasjon med en selv, tegn og symboler m.m. Derimot er

det det som blir sagt eksplisitt i elevenes gruppesamtaler og til dels elevenes kroppsspråk, som er utgangspunktet for denne undersøkelsen.

Kvalitative metoder er velegnet til å kunne utvikle forståelser av fenomenene som undersøkes, og kan derfor knyttes til fortolkende teorier som fenomenologi, hermeneutikk og symbolsk interaksjonisme (Thagaard, 2018, s. 19). Analysen i oppgaven min er nettopp forankret i en fortolkningstradisjon ut fra et hermeneutisk perspektiv. Hermeneutikk er læren om fortolkning av tekster og framhever fortolkninger av folks handlinger, og søker etter dypere meninger enn det som framkommer umiddelbart (Thagaard, 2018, s. 37). Slik kan et fenomen som undersøkes, tolkes på flere nivåer. Hermeneutikk bygger på at det en studerer må forstås ut fra sammenhengen det er en del av. Tolkningen av en tekst skjer gjennom en prosess der helheten og deler påvirker hverandre i en gjensidig vekselvirkning (Kleven & Hjordemaal, 2018, s. 188). Denne prosessen blir ofte omtalt som den hermeneutiske sirkel eller spiral. Forskerens forforståelse blir også vektlagt og inngår i helheten/konteksten en ser ting ut fra. Forforståelsen er avgjørende for hva en ser, hvordan en tolker det en ser og kan være knyttet til en kultur, yrkesgruppe, eller en teori.

I denne undersøkelsen er det elevenes samtaler med hverandre som studeres. Hvordan elevene bruker språket i de matematiske samtalene, vil være avgjørende for hvordan jeg som forsker blant annet fortolker kvaliteten på elevenes deltakelse og følgelig hvordan elevene er inkludert. Min forforståelse var knyttet til både erfaringer som lærer og det teoretiske fundamentet en har som fagperson. Dessuten hadde jeg under planlegging av dette prosjektet, etter hvert tilegnet meg teoretisk kunnskap gjennom relevant teori og forskning som kunne kaste lys over temaet. Å være bevisst sin forforståelse som forsker, er et viktig krav i kvalitativ forskning. Jeg måtte derfor være svært sensitiv for at egne holdninger og meninger i minst mulig grad skulle prege forskningsprosessen, og slik minske faren for subjektive og vilkårlige tolkninger.

3.1.1 Primærmetode: Observasjon med videoopptak

Observasjon har blitt betraktet som den mest elementære datainnsamlingsmetoden (Adler & Adler, 1994, referert i Postholm & Jacobsen, 2018, s. 113). Innen kvalitativ forskning blir observasjoner gjennomført i naturlige situasjoner, hvor forskeren kan undersøke menneskers aktivitet og den fysiske situasjonen hvor aktivitetene oppstår (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 113). En kan med fordel også benytte videoopptak under observasjon. Videoopptak kan gi forskeren mulighet til å analysere opptak av aktiviteter og samtaler som naturlig har funnet sted, uten at forskeren selv har konstruert situasjonen (Thagaard, 2018, s. 13). Da jeg ønsket et mest mulig autentisk bilde av

praksis, ble det benyttet videoobservasjon av elevenes gruppesamtaler i hel klasse, uten at jeg hadde lagt føringer på hvilke undervisningsaktiviteter elevene skulle ta del i. I følge Davidsen og Kjær (2018) er en styrke med videoobservasjon, at en unngår retrospektive historier. Arbeidet med data fra videomaterialet og transkripsjonen gir med andre ord anledning til en analytisk praksis som ikke bygger på forskerens forestilling om hva som skjer i situasjonen (Davidsen & Kjær, 2018, s. 26).

Forfatterne sier:

Først når vi ser på de videooptagede interaksjonelle data og dermed kan høre og se – hvem der sier hva, hvad følger så, hvad siger de så tilbage, hvad *gør* de så osv. – Kan vi besvare, om det er et spørsmål, der bliver forstået og besvaret positivt. (Davidsen & Kjær, 2018, s. 19)

I min undersøkelse var det svært viktig å fange opp nettopp dette - hva elevene sa, hva som skjedde videre i samtalen, hvordan elevene responderte på andres innspill og hva elevene gjorde, for å kunne besvare spørsmålet om hvordan elevene var inkludert i de matematiske gruppesamtalene. Jeg kunne derimot ikke få tak i deltakernes intensjoner ved å observere handlinger og verbale ytringer, men stilte isteden spørsmål til datamaterialet om hva som skjedde mellom deltakerne og hvordan de skapte mening sammen.

Når en skal observere, må en ta stilling til om observasjonen skal være strukturert i forkant, eller om en skal ha en åpen tilnærming slik at en kan endre fokus underveis etter det som blir interessant (Kleven & Hjordemaal, 2018, s. 39). I motsetning til strukturert observasjon, er det ved ustrukturert observasjon ikke planlagt i detalj i forkant hva en skal observere (Kleven & Hjordemaal, 2018, s. 46). Formålet med observasjonen er derimot bestemt på forhånd, og alt som er relevant i henhold til formålet, skal observeres. I denne masterstudien ble ustrukturert observasjon benyttet. Formålet med observasjonen var bestemt på forhånd, men det var derimot ikke mulig å forutse hva som ville framstå som interessant under observasjonene. Ved hjelp av videoopptak var det mulig å se opptakene gjentatte ganger, og få tak i kommunikasjon mellom flere elever samtidig. Derfor var det heller ikke nødvendig å ta en beslutning på forhånd angående hva som var interessant å observere.

Under observasjon kan forskeren innta ulike observatørroller - fra å delta i så stor grad som mulig i situasjonen som blir observert, til å være så passiv som mulig, som en tilskuer (Kleven & Hjordemaal, 2018, s. 46; Postholm & Jacobsen, 2018, s. 115). Under observasjonen tilstrebet jeg å påvirke samtalene mellom elevene minst mulig. Formålet var å undersøke hvordan de matematiske gruppesamtalene foregikk i naturlige omgivelser. I forkant av observasjonene ble elevene forberedt på at jeg ville være til stede de aktuelle timene. Jeg plasserte meg også et stykke unna gruppene som ble filmet, i forsøk om å innta en tilskuerrolle. Likevel vil det alltid være muligheter for at

observatøren påvirker situasjonen (Kleven & Hjordemaal, 2018, s. 47). Elevene kan ha oppført seg noe annerledes enn de normalt ville ha gjort, når det var en observatør til stede. I følge Kleven og Hjordemaal (2018, s. 48) er det derfor viktig at forskeren er bevisst på at resultatene ved observasjon har foregått i situasjoner hvor deltakerne visste at de ble observert. Jeg valgte å være til stede under videoopptakene for å kunne skrive observatørnotater underveis, noe som lettet arbeidet med å finne interessante sekvenser i datamaterialet i etterkant. Elevene som deltok i denne masterstudien var imidlertid vant til å ha observatører inne, da det ofte var studenter til stede i klassen. Dette kan ha vært en fordel under observasjonene.

3.1.2 Sekundærmetode: Intervju

Forskerens antakelser og subjektive oppfatning vil være til stede under observasjon (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 114-115). Postholm og Jacobsen (2018, s. 114) hevder at observasjon ikke er en tilstrekkelig datainnsamlingsmetode alene. Ved å anvende flere studier og/eller metoder mot det samme fenomenet, kan en få flere perspektiver eller synsvinkler å analysere resultatet ut fra (Lund & Haugen, 2006, s. 110). Ifølge forfatterne kan dette kalles en form for triangulering. I denne undersøkelsen er videoobservasjon den primære datainnsamlingsmetoden. Selv om jeg i mitt forskningsprosjekt ikke var avhengig av intervjudata for å besvare problemstillingen, var det likevel nyttig med intervju som støtte. På denne måten fikk jeg kontekstuell informasjon som supplement til videoobservasjonene.

Intervjuet kan i dette forskningsprosjektet betraktes som et semi-strukturert intervju, hvor målet er å få tak i deltakernes perspektiv (Kvale & Brinkmann, 2015, s. 46). Det ligger nært opp til en samtale i hverdagslivet, men har i likhet med et profesjonelt intervju et bestemt formål. Intervjuet er her ikke analysert for å utvikle kategorier, men er benyttet som støtte og for å gi tilleggsinformasjon til videomaterialet. Det var blant annet nyttig å få tak i den aktuelle lærerens forståelse av inkludering i matematikkfaget, samt hva hun mener er viktig for å lykkes i praksis (jmfør oppfattet inkludering i figur 2). På denne måten fikk jeg forståelse av lærerens holdninger og intensjoner. I tillegg fikk jeg noe informasjon om elevene, som ble benyttet som støtte til videoobservasjonene i drøftingskapittelet. I semi-strukturerte intervju er det formulert noen aktuelle spørsmål som er laget på forhånd, men forskeren er ikke opptatt av å stille spørsmålene i en bestemt rekkefølge (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 121). Hensikten med et semi-strukturert intervju var å få svar på bestemte spørsmål, samtidig som jeg kunne være åpen for at læreren kunne legge fram temaer som ikke var påtenkt. Faren her er at jeg som forsker vil kunne bli påvirket av informanten/lærerens syn. Men ved å være bevisst på dette, vil et semi-strukturert intervju kunne bidra til et bredere

tolkningsgrunnlag av resultatene. Intervjuet foregikk på Teams og ble transkribert i etterkant. Spørsmålene som ble stilt er vedlagt i denne masteroppgaven (**vedlegg 5**), slik at forskningen kan framstå som mest mulig transparent. Intervjuprosessen blir derimot ikke videre omtalt, da det er videomaterialet som er utgangspunktet for analyse og drøfting.

3.1.3 Utvalg

Det er svært viktig med et utvalg som er hensiktsmessig for problemstillingen (Thagaard, 2018, s. 54). I kvalitativ forskning blir hovedvekten vanligvis lagt på en dybdeforståelse (Lund & Haugen, 2006, s. 110). Utvalget må derfor ha god kunnskap om feltet som skal forskes på, og skal kunne gi svar på problemstillingen. For å kunne undersøke elevenes deltakelse i matematiske gruppesamtaler, var det nødvendig å observere en utforskende matematikkundervisning hvor læreren la vekt på kommunikasjon. I masteroppgaven ble utvalget foretatt med det som betegnes som snøballmetoden (Thagaard, 2018, s. 56). Det vil si at en fagperson innen matematikdidaktikk, henviste videre til en matematikklærer som underviste på en utforskende måte. Det var en fordel at elevene var kjent med denne type undervisning fra før. Å etablere en kulturell praksis for lærer og elever der matematiske samtaler står i fokus vil ta tid, og derfor var det ikke hensiktsmessig å velge en helt vilkårlig klasse. Den utvalgte klassen hadde tidligere hatt tradisjonell matematikkundervisning med andre lærere, men hadde i løpet av 1,5 år med den nåværende matematikklæreren endret praksis i en utforskende retning. I denne masterstudien ble det vurdert å observere i flere klasserom. En vurderer utvalgets størrelse på bakgrunn av hvor godt en mener utvalget er egnet til å utforske problemstillingen (Thagaard, 2018, s. 59). I samråd med veilederne konkluderte vi med at omfanget av datamateriale ville bli for stort. Samtidig var ikke formålet å sammenligne ulike klasser. Den utvalgte klassen var en 5. klasse ved «Lillelia barneskole», med 23 elever. Et annet kriterium var målgruppen. Da jeg selv jobber som lærer på en barneskole, var det derfor naturlig å velge en klasse på barnetrinnet. Elevgruppene ble valgt ut på bakgrunn av at alle elevene i de observerte gruppene hadde levert samtykke til å delta i studien. Jeg fant det interessant å undersøke flere elevgrupper i samme klasse, for å undersøke mangfoldet av elever i større grad. Derfor ble det vekslet mellom hvilke elever som ble observert de fem øktene som ble filmet. Til sammen ble seks elevgrupper observert. Jeg fattet spesiell interesse for tre av gruppene, da samtaleene var ulike og elevene deltok på varierte måter. Samtalesekvenser fra disse gruppene blir derfor presentert i analysekapittelet.

3.1.4 Gjennomføring

Det er mange hensyn en bør ta når en gjennomfører videoobservasjon. Blant annet anbefales flere kameraer og mikrofoner for å fange opp situasjonen best mulig (Due, 2017). Jeg var i kontakt med flere ulike institusjoner i håp om å få låne videoutstyr. Da jeg ikke lyktes med dette, falt valget på å benytte iPad på stativ. Med utstyret jeg hadde tilgjengelig var det kun mulig å filme én gruppe av gangen. For å få tilstrekkelig med datamateriale, ble fem skoletimer á 45 minutter filmet. Det var utfordrende å bedømme hva som var «nok» datamateriale. Observasjonen var som nevnt ustrukturert, og jeg kunne ikke bedømme som ville framstå som interessant før datamaterialet var analysert. En elevgruppe ble filmet per økt, med et unntak hvor jeg filmet to grupper i en økt. Jeg endret senere praksis og besluttet å filme én gruppe per økt, for å få et mest mulig helhetlig bilde av elevenes gruppesamtaler.

3.1.5 Transkribering

Ordet transkribere kommer fra det latinske transscribere som betyr å omskrive (Davidsen & Kjær, 2018, s. 87). I denne undersøkelsen handlet det om å skrive videoopptakene om til tekst for å gjengi det som ble sagt, og i noen grad elevenes kroppsspråk der jeg anså dette som betydningsfullt for meningsinnholdet. Opptakene ble transkribert for å kunne analysere elevenes samtaler.

Transkripsjoner ble skrevet om fra videoopptak av den virkelige situasjonen, og vil derfor være basert på en seleksjons- og beslutningsprosess (Duranti, 2006, referert i Davidsen & Kjær, 2018, s. 88). Dette fordi det ikke er mulig å gjengi komplekse videoopptak i alle detaljer i en transkripsjon. Utvalg er ikke problematisk, men nødvendig så lenge det foregår reflektert og systematisk (Davidsen & Kjær, 2018, s. 96). Transkripsjonsprosessen blir beskrevet som en hermeneutisk sirkel, hvor utvelgelsen i transkripsjonsprosessen er med på å danne antagelser om handlingene mellom deltakerne (Duranti, 2006, referert i Davidsen & Kjær, 2018, s. 95). Det var under transkripsjonsprosessen nødvendig å se samtalesekvensene flere ganger for å få tak i hva som ble sagt, og hvordan det ble sagt. Det er også vesentlig at transkripsjonen er leselig uten for mange tegn, samt at andre skal kunne forstå den (Davidsen & Kjær, 2018, s. 96). Først transkriberte jeg mer detaljert ved å markere lange vokaler, pauser og lignende i elevenes gruppesamtaler. Senere besluttet jeg at dette ikke var nødvendig for oppgavens formål. Derfor valgte jeg å skrive ned det som ble sagt i bokmålsform, nærmest ordrett og kommentere kroppsspråk eller handlinger i parentes der jeg anså det som betydningsfullt. Jeg markerte elevenes innspill med linjenummer, slik at jeg senere kunne referere til et spesielt sted i transkripsjonen. Navn ble anonymisert og erstattet med fiktive navn. Transkripsjonene av videomaterialet utgjorde til sammen 50 sider, og det ble senere nødvendig med et selektivt utvalg av samtalesekvenser som blir presentert i oppgaven.

3.1.6 Analyseprosessen

En vid forståelse av analyse legger vekt på at alt arbeid med materialet hvor en forsøker å gi dette mening, er en del av analyseprosessen (Anker, 2020, s. 17-18). Likevel kan det være nyttig å dele analyseprosessen inn i faser for å gjøre den håndterbar. Innsamlet data må tolkes og drøftes (Anker, 2020, s. 20). Transkripsjonene av videomaterialet framstod først som stort og uoversiktlig, og det var utfordrende å finne ut hvordan jeg skulle angripe det. For å skape oversikt i datamaterialet, hentet jeg inspirasjon fra det som kalles samtaleanalyse. Da samtaleanalyse er en studie av språklig interaksjon hvor en kan analysere språket i detalj (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 164), anså jeg det som nødvendig å bruke kun *noen* elementer av denne metoden til undersøkelsens formål.

Intensjonen med samtaleanalyse er å forstå språket i naturlige situasjoner med utgangspunkt i deltakerperspektivet, hvor både hva som blir sagt og hvordan det blir sagt, får oppmerksomhet (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 164). Videoopptakene bidro til at jeg kunne identifisere både verbalspråk og kroppsspråk. Kommentarer om kroppsspråk ble lagt til der jeg anså det som av betydning for å svare på problemstillingen. For eksempel kunne kroppsspråk som å telle på fingrene, indikere at elever forsøkte å regne ut svaret på en oppgave, at elever sukket kunne tyde på at eleven var oppgitt eller lignende. Hvor elevene festet blikket ga også verdifull informasjon om hvor elevene rettet oppmerksomheten. Så elevene på den som snakket, ned på arket sitt eller hadde elevene et «tomt» blikk ut i rommet? Gjennom samtaleanalyse kan en også undersøke turtaking (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 164). I denne undersøkelsen kunne for eksempel forholdet mellom deltakernes initiativ og respons si noe om hvor aktivt elevene deltok i samtalen.

I kvalitativ forskning blir forskningen preget av både induktive og deduktive tilnærminger (Thagaard, 2018, s. 184). Mens induktiv fremgangsmåte handler om å utvikle teoretiske perspektiver på bakgrunn av analyse av datamaterialet i prosjektet, handler deduktiv fremgangsmåte om at analysen tar utgangspunkt i eksisterende teori. I denne studien orienterte jeg meg innen relevant teori som kunne belyse prosjektets tema og problemstilling, før jeg startet med videoobservasjonene. Det var likevel åpent hva som ville framstå som interessant. Arbeidet med innhenting av teori i forkant var heller ikke tilstrekkelig for å analysere datamaterialet.

Analysetilnærmingen her kan derfor nærme seg det som kalles abduksjon (Alvesson & Sköldbberg, 2008, s. 55). Abduksjon springer ut fra empiriske data, som her er videoopptakene, men avviser ikke teoretiske perspektiver. Derfor kalles abduksjon en kombinasjon av induktiv og deduktiv metode (Anker, 2020, s. 79). Først nærleste jeg transkripsjonene av videomaterialet, før jeg løftet blikket til de teoretiske perspektivene og så på kodingen og kommentarene til materialet i lys av disse. For at analysen kan kalles abduktiv, må en vekselvis bevege seg mellom teori og empirisk materiale (Anker, 2020, s. 80). I analysearbeidet handlet det om at samtalen ble kodet og

kommentert gjennom å jobbe med datamaterialet, dels gjennom teori og dels gjennom forskningsspørsmålene.

For å belyse kvaliteten på elevenes deltakelse og følgelig hvordan elevene ble inkludert i de matematiske gruppesamtalene, ble dialogene analysert ved hjelp av Mercer og Littleton (2007) sine kjennetegn på «Exploratory talk» og nøkkelord fra Alexander (2008) sine prinsipper for dialogisk undervisning som strukturerende verktøy. Basert på dette stilte jeg forskningsspørsmål til datamaterialet som:

Hvordan deler elevene idéer og informasjon?

Hvordan responderer elevene på andres innspill?

Hvordan søkes det felles forståelse?

Det ble også viktig å konkretisere de bestemte kjennetegnene på «Exploratory talk» og dialogisk undervisning, som videre blir omtalt som kjennetegn på utforskende matematiske samtaler. Hva ville det for eksempel si å forholde seg konstruktivt til andres idéer i praksis? Konkretiseringen eller operasjonaliseringen ble vekselvis til gjennom arbeid med datamaterialet og gjennom teori. Det kom også fram andre kategorier ut fra datamaterialet som ikke var tiltenkt på forhånd.

På neste side vises en skjematisk oversikt over hvordan de ulike kjennetegnene ble konkretisert, se tabell 1.

Kjennetegn på utforskende matematiske samtaler:	Konkretisering/kjennetegn:
Elevene deltar aktivt i samtalen med matematisk innhold.	<ul style="list-style-type: none"> - Elevene deler matematiske idéer eller løsninger – gjelder ikke når elevene siterer oppgaven direkte. - Elevene tar initiativ og responderer om hverandre (med matematisk innhold). - Elevene bruker ord som «fordi», «hvis», «hvorfor» og «jeg tror». - Elevene gjentar andres ord eller formuleringer. - Elevene refererer eller bygger videre på det andre har sagt. - Bruker inkluderende pronomener (vi, oss).
Matematiske idéer utfordres av andre. Deltakerne forholder seg kritisk, men konstruktivt til andres idéer.	<ul style="list-style-type: none"> - Elevene stiller spørsmål ved andres innspill eller forklarer hvorfor andres innspill ikke kan være rimelige på en konstruktiv måte.
Alternative forståelser eller idéer blir foreslått og begrunnet.	<ul style="list-style-type: none"> - Elevene følger opp andres forståelser eller idéer ved å argumentere for at deres forslag kan være mer rimelig. - Elevene bruker ord som «fordi», «hvis», «hvorfor» og «jeg tror».
Det søkes felles forståelse før beslutninger tas i felleskap.	<ul style="list-style-type: none"> - Gruppemedlemmene er involvert i beslutninger. - Elevene viser forståelse for løsningen. - Elevene bruker ord som «enige».
Andre meta-diskursive regler.	<ul style="list-style-type: none"> - Elevene utforsker flere løsninger. - Elevene holder fokus på oppgaven selv om andre elever tuller, bråker, snakker om ikke-faglige temaer e.l. - Elevene overser den som ikke gjør det han/hun skal, eller gir direkte beskjed om at eleven skal slutte.

Tabell 1: Skjematisert oversikt over konkretisering av kjennetegn på utforskende matematiske samtaler.

For å identifisere hva som kjennetegnet elevenes deltakelse i matematiske gruppesamtaler, så jeg også etter termer eller fraser på utforskende samtaler som «jeg tror», «enige», «hvis», «hvorfor» og lignende, som er kjennetegn på utforskende samtaler (Mercer & Littleton, 2007). Det var også av interesse å undersøke i hvilken grad personlige pronomener som for eksempel «jeg» og «vi» ble brukt i de matematiske gruppesamtalene. Dette kunne være med på å illustrere i hvilken grad elevene betraktet problemløsningsoppgavene som et felles prosjekt (utstrakt bruk av «vi»), eller i større grad et individuelt prosjekt (hyppig bruk av «jeg»).

For å systematisere datamaterialet, er det vanlig å bruke koding (Anker, 2020, s. 75). Av den hensikt ble først samtalesekvenser kodet i ulike farger basert på konkretiseringen av kjennetegnene for utforskende matematiske samtaler. Dersom elevene *ikke* fulgte kjennetegnene på utforskende samtaler, ble også dette markert i en farge. Tegn på dette var da negativer til det som er beskrevet i skjemaet over. Fargekodene ble supplert med kommentarer under samtalesekvensene, og til slutt la jeg til oppsummerende kommentarer etter elevenes samtaler. Ved at dataene ble delt inn i «temaer» basert på de bestemte kjennetegnene, kan analyseprosessen også sees som en form for tematisk innholdsanalyse (Anker, 2020, s. 6). En utfordring med koding er at kategoriene kan bli for store (Anker, 2020, s. 77). Som Mercer og Littleton (2007, s. 54-55) understreker, er ikke kjennetegn på utforskende samtaler ment som grunnlag for et kodeskjema, da samtaler skjer i en kontekst og er dynamiske. Dette fikk jeg raskt erfare under analysearbeidet. Kategoriene var store, og det var ikke nødvendigvis hensiktsmessig å skille den ene kategorien fra den andre. Jeg besluttet at det heller ikke var nødvendig for å svare på problemstillingen. Samtaler kan være svært komplekse. I en og samme samtalesekvens kunne det være flere kategorier som passet. Analysearbeidet var derfor krevende. I vurdering av dataene var kjennetegnene på utforskende matematiske samtaler bedre egnet til å gi forståelse av kvaliteten på elevenes deltakelse. I den forbindelse ble det stilt spørsmål om i hvilken grad deltakerne i en gruppe samarbeidet eller var preget av konkurranse, om de oppnådde felles forståelse, om de gjensidig aksepterte hverandres idéer m.m., som jeg anser å være av betydning for elevenes inkludering i samtaler. Jeg opplevde kommentarene som ble skrevet under samtalesekvensene som langt mer nyttige enn fargekodene, da disse bidro til en mer helhetlig forståelse.

Analyseprosessen tok utgangspunkt i en hermeneutisk fortolkning. Først så jeg på videopptakene og dannet meg et inntrykk av gruppesamtalene, deretter transkriberte jeg hele materialet før jeg delte samtaler inn i mindre sekvenser, og hadde også blikk på enkeltytringer. Etter at de matematiske gruppesamtalene var kodet med ulike farger og det var skrevet kommentarer underveis, ble samtaler oppsummert til slutt for å kunne danne et helhetlig bilde. Prosessen var dynamisk ved at jeg stadig vekslet mellom helheten og deler av materialet, og så dette i sammenheng, som i en hermeneutisk sirkel (Kleven & Hjordemaal, 2018, s. 188).

På neste side følger noen eksempler på fargekoding og kommentarer ut fra transkripsjonene, slik at analyseprosessen kan framstå som transparent for leseren. Dersom det var kjennetegn på at elevene deltok aktivt i samtalen med matematisk innhold, fikk dette turkis fargekode i teksten. Tegn til at deltakerne forholdt seg kritisk, men konstruktivt til andres idéer, ble uthevet i rød farge. Elevene arbeidet med oppgaven: «Jeg har 27 kroner i lomma. Hvilke mynter kan jeg ha?».

David: En 10'er, to 5'ere. Da trenger vi 7 enere. Da er det 7 enere.

Espen: Vi har 10, 5, 5 og 7 enere (ser på Hamza).

Hamza: En 10, 5, 5 og 2 enere.

Espen: To enere?

Hamza: Nei, fordi..

David: Det blir 22.

Hamza: Nei, 10, 5, 5.. tre 5'ere.

David: Å ja, tre 5'ere.

Espen: Å ja!

(Espen, David og Hamza skriver ned forslaget til Hamza)

Kommentar: Espen stiller spørsmål ved Hamzas løsning og David bekrefter at det bare blir 22. Hamza får oppklart at han mener noe annet og får aksept for forslaget av Hamza og David. Elevene virker opptatt av å forstå hverandres løsninger og stiller spørsmål på en konstruktiv måte dersom de ikke er enige i forslaget.

Når det var tegn på at elevene søkte felles forståelse før beslutninger ble tatt i felleskap fikk dette fargekoden lys grå, mens lærerens rolle i å inkludere elevene i matematiske gruppesamtaler fikk fargen gul:

David: <Navn på lærer>, vi er enige om svaret.

Lærer: Er dere enige om svaret?

Hamza: 21

Lærer: 21 minutter bruker den på å gå opp

Espen: Jeg er ikke enig

Lærer: Er du ikke enig?

David: Du sa jo det i stad

Lærer: Ja, men kan du forklare dem hvorfor, bevis.

Kommentar: Elevene tar beslutninger sammen og alle i gruppen har vært involvert i å komme fram til løsningsforslaget. Elevene sier at de er samstemte om svaret til læreren. Espen ombestemmer seg, men har tidligere sagt at han har vært enig. Læreren utfordrer David til å bevise at løsningen er riktig, slik at elevene kan bli enige om svaret og oppnå felles forståelse. Det er flere eksempler fra tidligere på at elevene tar kontakt med læreren når de er samstemte om løsningene. Læreren sier også gjentatte ganger at elevene skal bli enige. Det virker derfor å være etablert en meta-diskursiv regel om at elevene skal komme til enighet.

I likhet med at forskeren må være bevisst sin forforståelse i en hermeneutisk fortolking, påpeker Anker (2020, s. 74) at det kan være en fare å danne seg et hovedinntrykk tidlig, da dette kan bli førende for senere analysearbeid. Derfor ble det viktig å problematisere og lete ekstra godt etter hva som eventuelt ikke passet med mitt inntrykk av elevenes deltakelse i de matematiske gruppesamtalene. For å kunne studere elevenes deltakelse inngående, undersøkte jeg deltakelsen til hver enkeltelev isolert, i tillegg til å undersøke elevens deltakelse innen gruppen. Det var ikke interessant å se på enkeltelevs deltakelse isolert i seg selv, da samtalene foregår i et sosialt

samspill. Likevel var det nyttig å undersøke den enkelte elevs deltakelse, for å kunne bekrefte om inntrykket etter gjennomgangen av transkripsjonene stemte for de ulike gruppene. På denne måten kunne jeg blant annet se etter mønster i hvordan den enkelte elev responderte på andres innspill eller kom med idéer. Ble idéene sagt høyt og delt med gruppen, eller holdt eleven idéer for seg selv? Gjentok elevene andres ord eller formuleringer, bygde videre på andres innspill, viste at de lyttet osv.? Overhørte eller avfeide de andres innspill uten begrunnelse? Fordelingen mellom initiativ og respons blant gruppe medlemmene kunne også si noe om elevenes deltakelse i samtalen. Ved å gjennomgå elevenes deltakelse systematisk, kom de ulike elevrollene i gruppene tydeligere fram. Lærers rolle ble også undersøkt i tilknytning til de ulike gruppene.

3.2 Kvalitet i forskningen

I det følgende vil jeg drøfte forhold som har å gjøre med validitet og reliabilitet i forskningen. Først blir begrepsvaliditeten i oppgaven drøftet, før oppmerksomheten blir rettet mot indre og ytre validitet, samt reliabilitet.

I følge forskningslitteraturen dreier validitet seg om hvor gyldig en undersøkelse er, om en har undersøkt det som var formålet med undersøkelsen (Lund & Haugen, 2006, s. 51). Kravet om validitet gjelder gjennom hele forskningsprosessen fra problemstilling og operasjonalisering til analyse og tolkning av materiale. Forfatterne understreker at validitet er en egenskap ved slutninger og ikke ved metoder, resultater e.l. (Lund & Haugen, 2006, s. 114).

3.2.1 Begrepsvaliditet

Det meste vi ønsker å undersøke i pedagogisk forskning, er teoretiske begreper som ikke lar seg direkte observere (Kleven & Hjordemaal, 2018, s. 31). Denne utfordringen blir gjerne kalt målingsproblemet. En må avgjøre hvilke observerbare tegn som skal være indikatorer for begreper som ikke lar seg observere, altså definere begrepet operasjonelt. Slik var det også i denne masterstudien. Inkluderingsbegrepet er som nevnt komplekst, noe uklart og vi kan heller ikke observere inkludering direkte. Kleven og Hjordemaal (2018, s. 32) setter det på spissen og sier at operasjonelle definisjoner alltid er uriktige, men at de likevel er helt nødvendige. Det er med andre ord umulig å finne indikatorer som måler inkludering fullt ut på en adekvat måte. Som Kleven og Hjordemaal (2018, s. 32-33) understreker, må forskeren være tydelig ovenfor leserne og seg selv at «målingene» ikke er riktige og at alle målinger inneholder feil.

Begrepsvaliditet reiser spørsmål om hvordan begrepene er operasjonalisert (Kleven & Hjordemaal, 2018, s. 95). Inkluderingsbegrepet ble i masteroppgaven operasjonalisert ut fra kjennetegn utarbeidet av forfattere som Bachmann og Haug (2006) og Mitchell (2014). Med utgangspunkt i teoritilfanget framkom det at deltakelse var et sentralt kjennetegn på inkludering. Inkludering ble derfor avgrenset til å gjelde deltakelse i gruppesamtaler, som igjen ble operasjonalisert i lys av forskningsarbeid på samtaler mellom elever (Mercer & Littleton, 2007), og dialogisk undervisning (Alexander, 2008). Operasjonaliseringen av disse begrepene er derfor utviklet ut fra karakteristikk i tråd med anerkjente forskningsarbeider. Når det gjelder vurdering av begrepsvaliditeten, må det påpekes at det i denne studien kun er visse sider eller deler av inkluderingsbegrepet som ble forsket på, analysert og drøftet, noe som kan svekke begrepsvaliditeten og medføre systematiske målingsfeil (Kleven & Hjordemaal, 2018, s. 98). I teorikapitlet har jeg derfor redegjort for og begrunnet de valg som er foretatt når det gjelder operasjonalisering av begreper og avgrensinger i oppgaven. Det er også vist til at å utelate sentrale sider ved et fenomen, kan føre til det Gjessing kaller reduksjonistisk forskning (Gjessing et al., 1988, referert i Bachmann & Haug, 2006, s. 99). Som et motsvar vises det til Postholm og Jacobsen (2018, s. 219) som framhever blant annet at samfunnsforskning i liten grad kan ha som mål å avdekke en fullstendig sannhet, men må bli betraktet som en prosess der deler av virkeligheten blir avdekket, forstått og utvider vår kunnskap.

At jeg fikk opplysninger om elevenes faglige resultater basert på nasjonale prøver i regning, kan ha svekket validiteten fordi jeg som forsker kan ha blitt påvirket av dette. Samtidig var jeg hele veien dette bevisst, og etterstrebet at det skulle påvirke tolkningen min i minst mulig grad. I drøftingskapitlet har jeg spesifisert når jeg har støttet meg til lærerens uttalelser. Validiteten kan også bli påvirket av forskerens tilstedeværelse, den såkalte observatøreffekten, som kan defineres som en systematisk målingsfeil (Kleven & Hjordemaal, 2018, s. 107). I dette tilfellet må jeg bli betraktet som en utenforstående da jeg ikke kjente skolen, læreren eller elevene fra før. Som forsker gjorde jeg minst mulig ut av min egen posisjon. Selv om elevene var vant til å ha observatører til stede i klasserommet, må en likevel anta at elever kan ha blitt påvirket av å ha blitt observert og filmet. Flere elever ga uttrykk for at de likte å bli filmet, og ble forhåpentligvis lite hemmet av dette. De gruppene som deltok i forskningsprosjektet, var også godt forberedt og hadde i samråd med foresatte samtykket til å bli observert.

3.2.2 Indre og ytre validitet

Indre validitet innebærer vurdering av om det er grunnlag for å fatte slutninger og årsaksforklaringer ut fra analysematerialet (Kleven & Hjordemaal, 2018, s. 116-117). Jeg har i mine tolkninger forsøkt å unngå denne fallgraven, og har i stedet henvist til mulige tolkninger uten å dra

bestemte slutninger der det ikke var grunnlag for det ut fra datamaterialet. Jeg må likevel ta høyde for at også jeg kan ha feilet, og foretatt slutninger på et noe spinkelt grunnlag.

Ytre validitet stiller spørsmål til hvilken kontekst, det vil si personer, situasjoner, tid, med mer, resultatene er gyldige for (Kleven & Hjordemaal, 2018, s. 133-134). Det vil si om en kan generalisere eller overføre resultatet også til andre kontekster. Undersøkelsen her er kontekstuell, og derfor kun gyldig for denne studien. Likevel kan en få utvidet forståelsen og økte kunnskaper som kan tilpasses til andre som er opptatt av samme tema, eller er i liknende situasjoner. Målet er at andre pedagoger skal få økt bevissthet og motivere til å utvikle sin praksis i en utforskende retning. Det handler ikke om direkte overføring, men det som Postholm og Jacobsen (2018, s. 238-239) kaller naturalistisk generalisering eller skjønnsmessig generalisering (Kleven & Hjordemaal, 2018, s. 134). Naturalistisk generalisering kan forstås som at andre kan tilpasse kunnskaper som beskrives i kvalitativt forskningsresultat, til sin egen situasjon og praksis.

3.2.3 Reliabilitet

Spørsmål om reliabilitet vil bli drøftet ut fra gjennomføringen av prosjektet og forhold som kan ha påvirket resultatet. Reliabilitet betyr pålitelighet, det vil si om en kan stole på forskningen som er gjort (Kleven & Hjordemaal, 2018, s. 99). At utvalget i undersøkelsen har noe å si om det som skal undersøkes, er avgjørende for å kunne gi svar på problemstillingen (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 225-226). Jeg har gjort rede for hvordan utvelgelsen av lærer, klasse og elever ble foretatt.

Utvelgelsen ble gjort ut fra «snøballmetoden» for å sikre at både lærer og elever i utvalget var kjent med, og allerede hadde etablert en utforskende matematikkundervisning. Dermed kunne utvalget ha noe å tilføre prosjektet og gi svar på problemstillingen.

Tilfeldige målingsfeil kan også forekomme innen forskning. En kan blant annet spørre i hvilken grad resultatet er avhengig av dagsformen til elevene, oppgavene som blir gitt og/eller hvem som tolker resultatet (Kleven & Hjordemaal, 2018, s. 100). I denne undersøkelsen er det etterstrebet å være transparent gjennom hele forskningsprosessen. Når det gjelder dagsformen til elevene, har jeg kun min subjektive observasjon i en for kort periode å støtte meg til, noe som ikke kan gi svar på spørsmålet. De konkrete oppgavene som blir gitt, kan også føre til tilfeldige målingsfeil. Når det er sagt, var de fleste matematikkoppgavene åpne oppgaver, som syntes å virke motiverende på deltakelsen til de aller fleste elevene som inngår i undersøkelsen. Spørsmålet om hvem som tolker resultatet, er blitt besvart ved at jeg har gjort rede for eget ståsted og min forforståelse. At jeg hadde videoopptak av observasjonene, gjorde at jeg kunne studere opptakene i flere omganger og kunne

bevege meg vekselvis mellom teori og empiri, noe som kan ha styrket validiteten. Ideelt sett bør flere forskere se de samme videoklippene, for å etterstrebe et mer nyansert bilde (Davidsen & Kjær, 2018, s. 96). Dette lot seg ikke gjennomføre i mitt tilfelle, og det ville selvsagt kunne høynet validiteten og reliabiliteten dersom flere hadde tolket videoobservasjonene. Som motvekt til at det kun er jeg som har vurdert dette materialet, er en del av transkripsjonen og analysen gjennomgått og drøftet med flere fagpersoner. I siste instans er det opp til leserne å avgjøre kvaliteten på forskningen som er utført.

3.3 Etske betraktninger

Det er ekstra strenge etske retningslinjer når det gjelder forskning med barn som informanter og deltakere. I Norge er det de nasjonale forskningsetiske komiteene som skal bidra til at forskning foregår i samsvar med anerkjente etske normer (De nasjonale forskningsetiske komiteene, 2018). Særlig beskyttelse av barn og unge som deltar i forskning blir omtalt i Forskningsetisk komite for humaniora og samfunnsfag sine forskningsetiske retningslinjer (NESH, 2016, pkt. 14). Det står blant annet at «Det skal gis alderstilpasset informasjon om prosjektet og forskningens konsekvenser, informasjon om at det er frivillig å delta, og at de når som helst kan trekke seg fra undersøkelsen» (NESH, 2016, pkt. 14, første avsnitt). Er barna er under 15 år, må foresatte samtykke dersom det er snakk om sensitive opplysninger. Det er også et krav om konsesjon fra Datatilsynet eller et personvernombud. I denne masteroppgaven ble de etske retningslinjene fulgt nøye. Alle forskningsprosjekter der det inngår behandling av personopplysninger, skal meldes til NSD – Norsk senter for forskningsdata (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 252). I forbindelse med søknad om å få forskningsprosjektet godkjent i henhold til NSD sine retningslinjer, ble det opprettet meldeskjema. For å få innvilget forskningsprosjektet var jeg flere ganger i kontakt med NSD, både skriftlig og per telefon for å sikre meg at alt ble utført etter deres standard. Underveis fikk jeg råd og konkrete forslag til blant annet innhold i samtykkeskjemaene og sikker lagring av data. Jeg hadde sørget for godkjenning av forskningsprosjektet fra NSD flere måneder før jeg kom i gang med videooptakene.

En problematisk side ved å inkludere barn i forskning, er at barna kan oppleve at de *må* delta i forskningsprosjekter, at de ikke tør å protestere eller ikke forstår konsekvensene av å gi informasjon til forskerne (NESH, 2016, pkt. 14). Jamfør Barnelova (1981, § 31) har barn som har fylt sju år rett til å bli informert om og si sin mening i henhold til avgjørelser som angår personlige forhold for barnet. I tillegg til formelt samtykke fra foresatte, skal også barna samtykke til deltakelse i den grad de er i stand til det (NESH, 2016, pkt. 14). I denne masterstudien var det følgelig nødvendig å

forfatte informasjonsskriv om prosjektet og deltakernes rettigheter, samt innhente skriftlig samtykke fra foresatte. I informasjonsskrivet til elevene ble det brukt tilpasset språk, slik at det skulle være lett forståelig for elevene. Det ble presisert at elevene skulle bli enige med de foresatte om de skulle delta eller ikke, og at det ikke ville få noen negative konsekvenser dersom de ikke ønsket å delta i forskningsprosjektet. Dette kunne motvirke at elevene følte seg presset til å delta. Det var avgjørende at jeg som forsker ga elever og foresatte tilstrekkelig informasjon om prosjektet på forhånd. Et fåtall på tre elever takket også nei til å delta, noe som selvsagt utelukket observasjon av grupper der noen elever ikke hadde samtykket. Vern av personopplysninger og anonymitet er også knyttet til etiske spørsmål. Det ble lovet full anonymitet, at datamaterialet skulle behandles konfidensielt og bli slettet i etterkant av prosjektet. Det ble også gjort tydelig at videoopptakene kun skulle brukes i forbindelse med oppgaven, og ingen uvedkommende skulle få tilgang til videoene. For å tilstrebe anonymitet har både skole og deltakere fiktive navn. Videoene ble lagret på TSD, Tjenester for Sensitive Data, som oppfyller lovverkets strenge krav til lagring av sensitive forskningsdata.

Tidlig i prosjektet hadde jeg utarbeidet en foreløpig problemstilling der jeg ønsket å sette søkelys på inkludering av elever som presterer på lavt nivå i matematikk, noe det var knyttet flere etiske dilemmaer til. Med utgangspunkt i dette temaet, ble det søkt om godkjenning av prosjektet til NSD. Elevenes matematikklærer måtte fritas fra taushetsplikten, slik at hun kunne uttale seg om elevers faglige kompetanse. I samtykkeskjemaet til foresatte kom dette tydelig fram. For å delta i forskningsprosjektet måtte foresatte samtykke til at barnet kunne filmes og at læreren kunne gi informasjon om elevens faglige kompetanse til meg som prosjektleder. I samråd med NSD ble vi enige om at det i informasjonsskrivet måtte presiseres at elevenes faglige kompetanse ikke på noen måte kunne identifiseres av elevene, da vi vurderte dette til å ikke være etisk forsvarlig. For å få til dette, var det viktig at elevene var i heterogene grupper – altså blandet på tvers av faglig kompetanse. Dette var også slik elevene pleide å arbeide i vanlig undervisning. Det var heller ikke hensikten å observere *kun* elever som presterte på lavt nivå i matematikk. Derimot ønsket jeg å observere elever som presterte på lavt nivå i matematikk i samspill med andre elever, og da var blandede grupper basert på faglig kompetanse også det mest hensiktsmessige. Etter å ha oppdatert meg i faglitteraturen fikk jeg utvidet min forståelse og innså fort at inkludering innebærer at alle elever og ikke kun enkelte elevgrupper, blir inkludert. Det ble videre utarbeidet en ny problemstilling der mangfoldet av elever inngår, noe som jeg også forstår som mer etisk forsvarlig. Under observasjonen var fokus dermed rettet mot alle elever uavhengig av faglig kompetanse i matematikk. I etiske refleksjoner må en også se på hvem forskeren er, og hva en representerer. Som selv grunnskolelærer ble jeg trolig oppfattet som en del av skolesystemet. Dette kan muligens ha

bidratt til å skape tillit både blant lærer, elever og foresatte. At de aller fleste elever og foresatte samtykket til å delta i forskningsprosjektet, og at ingen elever trakk seg underveis, skulle også tilsi at de hadde tillit til både meg og prosjektet.

4 Analyse

I følgende kapittel presenteres funn fra observasjonene av de matematiske gruppesamtalene. Dette for å kunne besvare spørsmålet om hvordan mangfoldet av elever er inkludert i matematiske gruppesamtaler i en utforskende matematikkundervisning. Funnene som blir presentert i analysekapittelet vil bære preg av at samtaler er komplekse, og må forstås i konteksten de står i. Som beskrevet i metodekapittelet, var det særlig utfordrende og lite hensiktsmessig å sortere samtalesekvenser basert på rene kategorier. I flere samtalesekvenser vil det derfor være en kombinasjon av flere temaer. Temaene i dette kapittelet er hovedsakelig basert på konkretiseringen av kjennetegnene på utforskende matematiske samtaler, som vist til i metodekapittelet (3.1.6). Lærerens rolle blir drøftet i neste kapittel, og blir ikke presentert i analysekapittelet av plasshensyn.

Da elevenes deltakelse må forstås ut fra konteksten de tar del i, var det hensiktsmessig å etterstrebe et helhetlig bilde av elevenes matematiske gruppesamtaler. Etter arbeid med analysen var det særlig tre av de seks observerte gruppene som fanget min interesse, da det var flere aspekter ved elevenes deltakelse som jeg ønsket å undersøke nærmere. Samtalene mellom elevene på de forskjellige gruppene var også ulike, og elevene deltok på varierte måter. For at leseren skal kunne danne seg et inntrykk av hvordan gruppesamtalene utviklet seg, blir de utvalgte samtalesekvensene presentert gruppevis og i kronologisk rekkefølge etter elevenes innspill i samtalene. Ytringer som jeg finner unødvendige for å forstå helheten, er utelatt. Matematikkoppgavene elevene løste i de ulike øktene og en kort beskrivelse av øktens organisering, er tatt med for å sette de matematiske samtalene i en kontekst.

De tre utvalgte gruppene besto av elever som har prestert på ulike nivå, basert på nasjonale prøver i regning for 5. trinn, noe som kan være med på å illustrere en del av mangfoldet i elevgruppene, se tabell 2:

Gruppe 1	Henrik (nivå 3)
	Vilde (nivå 2)
	Nora (nivå 1)
Gruppe 2	Espen (nivå 3)
	David (nivå 2)
	Hamza (nivå 2)
Gruppe 3	Astrid (nivå 3)
	Thea (nivå 2)
	Anders (fritak)
	Nathalie (fritak)

Tabell 2: Gruppesammensetning med nivå fra nasjonale prøver i regning.

4.1 Gruppe 1: Henrik, Vilde og Nora

Gruppens samtale er hentet fra arbeidet med denne oppgaven:¹

På stranda er det en kiosk med et meget begrenset vareopplag. Du kan kjøpe følgende:

- Sjokolade 7 kr
- Is 11 kr
- Brus 13 kr

I kiosken kan man bare betale med 100-lapper, og det er ikke mulig å veksle. Du skal spandere på hele venneflokket. Hva kan du kjøpe for å utnytte 100-lappen din maksimalt?

Klassen er delt i grupper på 3-4 elever. Læreren har tydelige forventninger til hvordan elevene snakker sammen. Hun sørger for at alle på gruppen får tenke selv og delt med hverandre i begynnelsen av gruppearbeidet.

4.1.1 Faglig fokus

Samtalen starter med at Henrik forklarer hvordan han har tenkt for gruppen:

- G1.6. **Henrik:** Jeg tenkte at vi skulle kjøpe fordelt ikke sant. Så jeg tenkte at 3 brus..
- G1.7. **Nora:** Tre bus? (ler)
- G1.8. **Henrik:** Brus (smiler). Tre brus og så tre iskremmer.
- G1.9. **Nora:** Is en krem. (ler)
- G1.10. **Vilde:** Jeg noterer.
- G1.11. **Henrik:** Også fire sjokolader.
(Vilde og Nora skriver ned forslaget til Henrik)

¹ Elevenes ytringer er markert med nummer fra 1 og oppover. Gruppe 1 er markert med G1 først, deretter nummer på ytringen, gruppe 2 er markert med G2 og gruppe 3 sine ytringer er markert med G3.

Selv om Nora gjør om på ordene Henrik sier, velger de andre elevene på gruppen å ignorere det og fortsetter samtalen med matematisk innhold. Henrik tar det hele med et smil, og Vilde signaliserer ønske om å holde fokus på oppgaven (G1.10). Nora slutter med utenomstakk og noterer i stedet.

4.1.2 Støttende læringsmiljø

- G1.12. **Nora:** Så nå har vi ni is, fire sjokolader og tre brus. Er det riktig? Ni is, fire sjokolader og tre brus?
G1.13. **Henrik:** Nei.
G1.14. **Nora:** Fire sjokolader, tre brus og? og?
G1.15. **Henrik:** Nei, tre. Det blir tre is bare. (smiler)

Ni is i seg selv ville utgjort 99 kroner, og det kan virke som om Nora mangler forståelse eller ikke vurderer hva hun spør om. Likevel blir hun møtt med et smil av Henrik, mens han bekrefter at det bare er tre is han har foreslått. Måten Nora blir møtt på kan ufarliggjøre det å stille spørsmål ved hverandres løsninger, uten å bli latterliggjort eller lignende. Å bli møtt med positiv respons er en viktig meta-regel for utforskende matematiske samtaler (Alexander, 2008; Mercer & Littleton, 2007). Det kan bidra til et støttende læringsmiljø hvor elevene opplever det som trygt å dele idéer.

4.1.3 Deling og vurdering av idéer, forklaring av hvorfor idéer ikke er rimelige

- G1.54. **Nora:** Vi kan jo ta ti sjokolader.
G1.55. **Henrik:** Det funker.
G1.56. **Vilde:** Ti sjokolader. Nei, vent, jo.
G1.57. **Lærer:** Ja, vent nå litt. Noter ned, mm. Start på den dere, tenk videre.
G1.58. **Nora:** Ti ganger sju (skriver). Det blir sytti.
G1.59. **Henrik:** Ja, men. Nei, hvis vi tar..
G1.60. **Nora:** Hvis vi tar tre, nei to iser eller et eller annet sånt da blir det..
G1.61. **Henrik:** Syttisju.
G1.62. **Nora:** Ja.
G1.63. **Henrik:** Nei, elleve sjokolader pluss to is, det blir tjueto, og tjueto pluss syttisju det blir nittini.
G1.64. **Nora:** Ja, men jeg skjønner ikke. Hvis vi tar ti sjokolader og en brus, da går det jo kanskje. Vent litt, elleve..
G1.65. **Henrik:** To ganger elleve er lik tjueto. Og de to til sammen (peker på syttisju og tjueto), blir nittini. (Ser på Vilde)
G1.66. **Vilde:** Ja. Hva står det der? To ganger elleve?
G1.67. **Nora:** Ja.
G1.68. **Vilde:** I stedet for to ganger elleve, hva med..
G1.69. **Nora:** Vi kan jo ta fire brus, det blir, ti, tjue, tretti..
G1.70. **Vilde:** Det var den vi tok der.
G1.71. **Henrik:** Nei, vi har bare tre brus.
G1.72. **Vilde:** Å, ja.

Nora har problemer med å følge med på tankegangen til Henrik og sier at hun ikke skjønner. Ved at Nora tør å si at hun ikke forstår, får de andre på gruppen mulighet til å forklare. Henrik responderer

også på utregningen Nora lurer på. Ved at spørsmål og innspill besvares konstruktivt med forklaring i gruppen i henhold til meta-reglene for utforskende matematiske samtaler, kan det være med på å skape trygghet og virke støttende. I samtalen kommer det også tydelig fram at elevene vurderer hverandres innspill (G1.55., G1.56., G1.70. og G1.71.), noe som kan indikere at innspill blir lyttet til og verdsatt.

G1.87. **Nora:** Hva er tretten ganger sju?

G1.88. **Henrik:** Nei, men vi har gjort det regnestykket. tretten ganger sju er nittien, og da blir det nittiåtte hvis du tar en sjokolade.

G1.89. **Nora:** Æsj (lener seg bak på stolen og tar hodet bakover).

Det kan virke som Nora synes det er krevende å gjøre utregningene selv, da hun spør de andre på gruppen om hva $13 \cdot 7$ er. Det er gjentakende igjennom samtalen at Nora ønsker svar på utregninger av ulike idéer hun kommer med. Noras innspill blir vurdert av Henrik, og hun får forklaring på at de allerede har løsningen hun foreslår.

4.1.4 Stiller spørsmål ved andres innspill og modellerer en mer effektiv regnestrategi.

G1.90. **Vilde:** Jeg fikk hundre-og-femten.

G1.91. **Henrik:** Femten ganger sju?

G1.92. **Vilde:** Nei, vent. (Teller)

G1.93. **Henrik:** Men fjorten ganger sju er bare minus sju. (Peker på arket til Vilde)

Henrik stiller spørsmål ved svaret til Vilde og får henne til å vurdere svaret på nytt. Her kunne det ha oppstått en situasjon der elever påpeker at svaret var feil, uten å komme med begrunnelse.

Henrik har derimot en spørrende tilnærming. Deretter foreslår han en mer effektiv måte å regne ut $15 \cdot 7$, ved å bruke en utregning de allerede har gjort. Vilde har skrevet ned $14 \cdot 7$, og Henrik sier at $14 \cdot 7$ er 7 mindre enn $15 \cdot 7$. På denne måten får Vilde modellert en mer effektiv regnestrategi.

Som Sfard (2009, 2012) og Lave og Wenger (2000) gjør gjeldene, vil elever stadig perfeksjonere deltakelsen i et praksisfellesskap. I denne sammenhengen kan Henriks deltakelse i betraktes å være på vei mot det som beskrives som en anerkjent matematisk diskurs (Black & Solomon, 2008; Lee, 2006; Sfard, 2012). Henrik argumenterer blant annet for hvorfor løsninger ikke er rimelige (G1.88, G1.93), og stiller spørsmål ved andres innspill (G1.91). Disse kjennetegnene inngår også i meta-regler for utforskende matematiske samtaler. Ved at ulike elever samhandler, vil elevene kunne lære i samspill med mer kompetente deltakere innenfor den matematiske diskursen og på sikt stadig perfeksjonere deres deltakelse. Dette kan også sees i lys av Vygotskijs proksimale utviklingssone (Dysthe, 1999), hvor Nora og Vilde kan strekke seg lenger sammen med elever som Henrik. Henrik kan på den andre siden få god trening i å utvikle sin samtalekompetanse ved blant annet å argumentere for løsninger, gi forklaringer til de andre deltakerne med mer.

4.1.5 Forklaring av hvorfor idéer er urimelige

- G1.114. **Vilde:** Nei, nesten. Jeg fikk tjuefire pluss åtti da.
G1.115. **Nora:** Hva kan vi gjøre det mer på tjuefire minus sju, det blir atten.
G1.116. **Henrik:** Du må ikke ta minus.
G1.117. **Nora:** Fordi kanskje jeg har noe.
G1.118. **Henrik:** Tjuefire minus sju?
G1.119. **Nora:** Ja?
G1.120. **Henrik:** Det blir sytten.
G1.121. **Nora:** Sytten. Åttiåtte pluss sytten
G1.122. **Henrik:** Det går ikke an å få sytten. Du kan få atten, tjue, elleve og tjuesju.
G1.123. **Nora:** Åh, det er det. Åh (legger fra seg blyanten og setter seg tilbake på stolen). Det tallet er jo ikke der. Jeg kom på et svar, men tallet var ikke der.

Nora spiller videre på Vildes idé og trekker inn subtraksjon. Henrik sier raskt at det ikke går an å bruke subtraksjon. Dette kan tyde på at Nora ikke er helt trygg på i hvilke situasjoner hun kan bruke de ulike regneartene. I denne butikkoppgaven handler det ikke om at en får penger tilbake, noe hun kan ha vært vant med tidligere fra lignende butikkoppgaver. Henrik avfeier likevel ikke Nora når hun spør om hva 24 minus 7 er, og svarer henne på spørsmålet. Deretter sier Henrik at en ikke kan få 17 (ingen av varene koster 17 kr, eller blir 17 kr til sammen). Henrik nevner så summen av ulike kombinasjoner av varene i butikken (som koster 7, 11 og 13 kr). Dette vitner om at Henrik raskt kan avgjøre hvilke tall en eventuelt kunne kombinert med 88, og ser at ingen av disse kombinasjonene gir en ny løsning. Forslagene til Nora blir ikke ignorert eller avslått uten begrunnelse, idéene blir vurdert og hun får en forklaring på hvorfor innspillene ikke kan være rimelige. Å forholde seg kritisk, men konstruktivt til andres innspill er helt i tråd med meta-regler for utforskende matematiske samtaler. Selv om Henrik forsøker å komme med en forklaring i dette tilfellet, er det ikke utenkelig at forklaringen går «over hodet» på de andre elevene, da han ikke utdypet hvordan han tenkte. Uavhengig om Nora forstod Henriks forklaring eller ikke, får hun trolig en opplevelse av at innspillene hennes blir hørt og samtalen virker således gjensidig, jamfør Alexander (2008). Tolkningen kan understøttes ved at Nora fortsetter å komme med nye idéer videre i samtalen.

4.1.6 Sikrer felles oppmerksomhet

Underveis i samtalen deltar alle elevene med å følge med på den som snakker. Et eksempel på der Henrik deler en idé og sikrer alles oppmerksomhet, oppstår helt i slutten av samtalen, da Vilde skriver på eget ark. Dette virker inkluderende fordi Henrik sørger for at Vilde følger med og dermed kan delta i samtalen.

- G1.128. **Henrik:** Jeg fant enda en nittini (klapper på hånden til Vilde).
G1.129. **Vilde:** Hæ, hva da?
(Vilde og Nora ser på arket til Henrik mens han forklarer)
G1.130. **Henrik:** Først tar vi to brus, fem is. Nei, nei. To brus, seks is og så en sjokolade.

4.1.7 Ulike elevroller

Gjennom samtalen kommer det fram at elevene inntar ulike roller. Ved å gå igjennom enkeltelevens deltakelse samlet og hver for seg, ble det spesielt tydelig. Henrik evaluerer om de andres forslag kan være rimelige og tar ansvar for å holde oversikt over hvilke løsninger gruppen har funnet. Henrik presterer på høyeste nivå på nasjonale prøver i regning, og det blir synlig at han er rask i hoderegning og til å vurdere innspill. Likevel imøtekommer han Nora og Vildes forslag på en konstruktiv måte ved at han forklarer hvorfor forslagene eventuelt ikke stemmer, og svarer dem på spørsmål de stiller. Henrik sikrer seg at både Nora og Vilde følger med når han forklarer. Nora virker opptatt av å komme med flest mulig løsningsforslag, til tross for at hun virker usikker på utregningene. Dette tolker jeg som et sterkt ønske om å delta i fellesskapet. Både Henrik og Vilde gjentar og bygger videre på Noras forslag flere ganger, noe som kan bidra til at det oppleves som trygt å komme med forslag i gruppen. Dette bidrar til at samtalen virker kumulativ og støttende. Da det er mye som tyder på at utregninger er utfordrende for Nora, er det heller ikke overraskende at Nora ikke vurderer de andres innspill. I løpet av samtalen kommer Vilde også med noen initiativ til nye idéer, men betydelig færre enn Nora og Henrik. I følge Sfard (2012, s. 6) vil elever gradvis bli mer kompetente deltakere i den matematiske diskursen ved å delta og observere andre. En kan anta at Vilde observerer de andres deltakelse, til tross for at hun ikke kommer med like mange innspill. Hun gjentar flere av de andres forslag og bygger videre på disse, noe som er sentrale meta-regler for utforskende matematiske samtaler. Vilde deltar ved å se på de andre elevene når de snakker, hun skriver ofte på eget ark under samtalen og det virker som hun tenker en del for seg selv (hun teller på fingrene, trykker blyanten på siden av hodet o.l.). Kommunikasjon med seg selv er også helt sentralt for deltakelse i diskursen (Sfard, 2012, s. 2; 2015, s. 132).

4.2 Gruppe 2: Espen, David og Hamza

Samtalen til gruppe 2 er hentet fra arbeid med følgende oppgave:

Jeg har 27 kroner i lomma. Hvilke mynter kan jeg ha?

Innledningsvis gir læreren tydelig beskjed om at elevene skal først tenke hver for seg, for deretter å dele med de andre gruppemedlemmene.

4.2.1 Sikrer felles oppmerksomhet

Samtalen begynner med at alle elevene deler forslagene sine med gruppen:

- G2.1. **David:** Det må være 5,5,5,5,5,1,1.
- G2.2. **Espen:** (Nikker) Og så kan vi ha 10,10,5,1,1.

(David skriver)

G2.3. **David:** Hamza, du må skrive.

David og Espen deler raskt sine løsningsforslag med gruppen. I likhet med gruppe 1 starter elevene på eget initiativ med å skrive ned hverandres løsninger. David forventer at Hamza også skal følge med på løsningsforslagene som blir presentert (G2.3.). På denne måten blir felles oppmerksomhet sikret.

4.2.2 Elevene deler idéer og lytter til hverandres løsninger

G2.4. **Hamza:** 20,5,1,1.

G2.5. **David:** Hva sa du, 10,10..? (Ser på Espen)

G2.6. **Espen:** 5,1,1. Hva var din første? (Ser på David)

G2.7. **David:** Fem 5'ere og to enere. 10, 10, 5, 1, 1. (Ser på Espen)

G2.8. **Hamza:** 10, 10, 5, 1, 1 (..) 20, 5, 1, 1. (Ser på Espen)

G2.9. **Espen:** Den har jeg tatt. 10 pluss 10, eller 10, 10, 1, 1, 1, 1.. eller to 10'ere og 7 enere.

(David og Hamza skriver ned forslaget)

Hamza deler deretter sin idé. Alle elevene søker blikkontakt med hverandre, ber hverandre gjenta løsningen (G2.5.,G2.6.), og vurderer om en løsning er ulik fra de allerede eksisterende løsningene (G2.9.). Dette tolker jeg som at alles løsninger blir verdsatt, noe som er gjennomgående i hele samtalen. Ved at innspill blir lyttet til, kan det bidra til et trygt læringsmiljø og påvirke elevene til å delta aktivt i samtalen.

4.2.3 Lettvinte løsninger er ikke tillatt

G2.15. **Espen:** (...) Skal vi gidde å ta 1,1,1..?

G2.16. **David:** Ja, vi må det

(Espen, David og Hamza skriver forslaget med bare enere)

Trolig synes Espen at det er kjedelig å skrive så mange enere, da han lurer på om de skal «gidde» (G2.15.). Han får ikke aksept for å la være å skrive ned forslaget (G2.16.). Dette kan indikere at lettvinte løsninger ikke er tillatt.

4.2.4 Stiller spørsmål ved hverandres idéer

G2.28. **Hamza:** (...) to 5'ere, en 10'er.

G2.29. **David:** Da tar jeg to 5'ere. Det blir bare 20?

G2.30. **Hamza:** Nei, to 5'ere, en 10'er og 7...

G2.31. **Espen:** En 10'er, to 5'ere og 7 enere.

G2.32. **Hamza:** Ja.

Ved at David vurderer og stiller spørsmål ved forslaget til Hamza (G2.29.), får Hamza mulighet til å korrigere innspillet og forslaget hans blir oppfattet riktig av de andre på gruppen. Alle idéer blir gjennomgående vurdert av de andre deltakerne, og elevene responderer ofte ved å gjenta hverandres innspill. Trolig gjør de dette for å kontrollere at de har forstått forslagene. På denne måten deltar elevene i tråd med meta-regler for utforskende matematiske samtaler.

4.2.5 Alle elevene har aktive roller

Underveis i matematikktimen får David tildelt ansvaret for å skrive ned gruppens forslag på et whiteboard-ark. Senere skal alle gruppene se på hverandres løsninger. I en slik situasjon kunne elevene som ikke skriver, havnet i en mer passiv rolle. Espen har tatt initiativ til å lese opp løsningsforslagene som gruppen har kommet fram til. David spør om Hamza kan telle, noe som gjør at alle elevene bidrar på hver sin måte med å skrive ned hva gruppen har kommet fram til. Hamza får også veiledning på hvordan han skal telle.

G2.63. **David:** Hamza, du kan telle, okay?

G2.64. **Hamza:** 13, 14...

G2.65. **David:** Nei, vent. Nå er vi på 6, 9, 12..

4.2.6 Utforsker flere løsninger

G2.74. **David:** 10, 5, 5, 5 (..) det blir 25, og to 1'ere. Og vi kan gjøre en til.

G2.75. **Espen:** Vi har bare de.

G2.76. **David:** Vi må finne en til da. Vi har lite.

G2.77. **Espen:** Okay da, jeg kan prøve. (Setter seg ned ved pulten igjen)

Det kan virke som om David sammenligner seg med de andre gruppene, og at han ønsker å finne flere løsninger (G2.76). Espen tar raskt på seg oppgaven å prøve å finne en ny løsning. Elevene ser ut til å ha utholdenhet og motivasjon til å drive arbeidet videre. Kort tid etterpå finner Espen en ny løsning som han deler høyt med gruppen. At elevene utforsker flere løsninger viser seg flere ganger senere i samtalen, og er derfor tilsynelatende en meta-diskursiv regel i samtalen. Videre blir konkurranseaspektet spesielt tydelig gjennom denne kommentaren:

G2.191. **David:** Åh, Espen vet du hva, de har 12 og vi har bare 11.

4.2.7 Elevene stiller spørsmål og gir hverandre forklaringer

G2.83. **Espen:** Vi kan bare bruke 1, 10, 5 og 20.

G2.84. **Hamza:** Hvorfor?

G2.85. **Espen:** Fordi vi kan ikke bruke 50-lapper, 100-lapper.

G2.86. **Hamza:** Vi kan ikke bruke 7, 6?

G2.87. **Espen:** Men det er ikke kronestykker.

G2.88. **Hamza:** Nei, ja, jeg vet det (...).

Hamza er tilsynelatende opptatt av å forstå forklaringen til Espen (G2.84.). Dette er et eksempel på at elevene ønsker å forstå hverandres forklaringer, tør å stille spørsmål dersom de ikke forstår og at forklaringer blir gitt på en konstruktiv måte. Ved at elevene får positiv respons fra de andre deltakerne i slike situasjoner, virker det trygt å dele tanker og idéer, som er med på å skape et trygt læringsmiljø. Slik virker samtalen støttende. Som Barnes (2008, s. 19) hevder, vil ikke elever ta del i utforskende matematiske samtaler dersom de opplever det som utrygt eller fare for å bli latterliggjort.

4.2.8 Faglig fokus og brudd på meta-diskursive regler

Hamza har i forkant kommet med forslag om at David skal skrive ned en 10'er og 17 enere. Det virker som Hamza synes det er morsomt at David må skrive så mange enere, da han ler mye i forbindelse med forslaget. David virker oppgitt, men går med på å skrive ned forslaget.

G2.125. **Hamza:** David, vi må finne en til, vi må det. (ler)

G2.126. **David:** Det finnes ikke flere.

G2.127. **Hamza:** Jo. (ler)

G2.128. **David:** Nei (smiler), <Navn på lærer>, han driver og tuller. (peker på Hamza)

G2.129. **Hamza:** 5, bare enere. (ler)

G2.130. **David:** Ne:i, vi har ikke plass til den.

G2.131. **Hamza:** Jo, vi kan gjøre den her. (Peker på en ledig plass på whiteboard-arket)

G2.132. **David:** Han driver og tuller, jeg vil ikke ha han med.

Hamza kommer igjen med et forslag som innebærer å skrive ned mange enere, og David gir uttrykk for at han er lei (G2.128, G2.132.). Læreren tar så Hamza til side for en prat, før han kommer tilbake til gruppen igjen. Selv om idéen til Hamza ikke er en løsning gruppen har fra før, tolker jeg det som at innspillet ikke blir tatt seriøst fordi Hamza bryter med meta-reglene for hvordan en skal komme med forslag. Denne tolkningen styrkes ved at Hamza senere kommer med samme forslag (uten å le), hvor forslaget blir hørt og skrevet ned. Det er selvsagt andre faktorer som også kan spille inn, som at læreren er innom gruppen, at David har fått høre om en annen gruppe som har funnet ni løsninger, og derfor ønsker å ha med Hamzas forslag. Senere i samtalen er det også et par andre eksempler på hvor Hamza bryter det jeg anser som meta-diskursive regler, og blir bedt om å stoppe. Hamza sier navnet til David åtte ganger på rad i forbindelse med at han ønsker å komme med et forslag, og forsøker å skjule det gruppen har skrevet ved å trekke gardinen foran whiteboard-arket de har skrevet på. Hamza tar seg raskt sammen når de andre på gruppen ber han om å slutte. Ved at elevene gir tydelige signaler om hvordan de forventer at de andre på gruppen deltar, kan dette sees i lys av at deltakerne i diskursen påvirker hvilke meta-regler som er gjeldene. Det synes

som at David og Espen ønsker å holde faglig fokus. Meta-reglene i denne matematiske diskursen setter dermed rammer for hva det snakkes om, hvordan en snakker og hvem som kan snakke i gruppen, jamfør Sfard (2001, s. 29-31).

4.2.9 Ulike elevroller

Rollene til elevene er også tydelige i denne gruppen, men på en annen måte enn i gruppe 1. David tar ansvaret for at Hamza følger med i samtalen innledningsvis (G2.3.). Han spør om Hamza kan telle over mens David skriver ned løsningsforslagene og Espen leser de opp (G2.63.) Dette gjør at alle på gruppen deltar i arbeidet. Disse handlingene virker inkluderende fordi det sikrer felles oppmerksomhet, og alle elevene har en aktiv rolle. Både Espen og David gir klar beskjed til Hamza underveis om å stoppe når han bryter de meta-diskursive reglene, ved at han ikke kommer med innspill på forventet måte. Dette fører til at Hamza blir ekskludert fra den matematiske diskursen. Dersom elever ikke holder seg til det matematikkfaglige i samtalen, er ikke elevene deltakere i en *matematisk* diskurs og elevene vil følgelig ikke lære matematikk, jamfør Sfard (2007, s. 573). På den måten kan en si at David og Espen opptrer som mer kompetente deltakere i den matematiske diskursen. Til tross for dette, anser jeg elevene som jevnbyrdige deltakere. Dette på bakgrunn av at elevene deltok like aktivt i samtalen; elevene delte idéer, gjentok hverandres løsninger, vurderte løsninger, stilte spørsmål o.l.

4.3 Gruppe 3: Astrid, Thea, Nathalie og Anders

Samtalene er hentet fra arbeid med disse oppgavene:

Oppvarmingsoppgave

Sorter desimaltallene i riktig rekkefølge

0,08 – 0,21 – 0,47 – 0,5 – 0,8

Hovedoppgave

«Bille i syltetøyglasset.»

En bille havnet på bunnen av et 15 cm høyt syltetøyglass og vil ut. På to minutter klatrer den 3 cm oppover. Men da må den hvile i ett minutt, og imens glir den 1 cm tilbake.

Hvor lang tid bruker billen på å klatre ut av glasset?

Elevene ble filmet over to matematikkøker over to påfølgende dager. Begge matematikkøktene holdt de på å løse hovedoppgaven. Elevene blir filmet fra noen minutter inn i diskusjonen av oppvarmingsoppgaven, begynnelsen av samtalen er derfor ikke med. Elevene tenker først selv, deretter skal de begrunne svaret sitt for de andre i gruppen.

4.3.1 Å komme til enighet uten felles forståelse

Noen få minutter inn i diskusjonen av oppstartsoppgaven kommer læreren innom og spør om elevene har blitt enige, Astrid forklarer hvordan hun har tenkt:

- G3.8. **Astrid:** Se, hvis en skriver alt under hverandre må jo kommaene være der (viser på arket). Og hvis det er mellomrom, hvis det står 0,5 så skal det jo være 0 bak der igjen og da blir det helt feil (skriver $0,08 - 0,21 - 0,47 - 0,50 - 0,80$ under hverandre). Her er det egentlig riktig (viser arket til Thea), det er det jeg tenker hvert fall. (Nathalie ser ut i rommet, Anders beveger blyanten frem og tilbake og ser ned på arket)
- G3.9. **Thea:** Jeg tenker sånn du har tenkt over, for det er bedre, minst til størst liksom. (Viser til tallrekken $0,08 - 0,5 - 0,8 - 0,21 - 0,47$)
- G3.10. **Astrid:** Okay, hvis alle skal ha like mange sånne siffer, hvor mange blir det da?
- G3.11. **Thea:** Hm?
(Astrid rister på hodet)

Det kan oppfattes som om Astrid blir oppgitt over at Thea ikke henger med på forklaringen hennes og rister på hodet når Thea tilsynelatende ikke forstår (G3.11). Nathalie og Anders ser ikke ut til å følge med på Astrids forklaring (begge ser et annet sted). Læreren kommer innom gruppe 3 igjen, og ber Astrid forklare løsningsforslaget for gruppen.

- G3.15. **Astrid:** Fordi alle kommaene må jo være helt like, på samme sted.
- G3.16. **Thea:** Men hvorfor har du satt null bak der? (Peker på arket til Astrid)
(Thea og Anders ser på Astrid, Nathalie ser ut i rommet)
- G3.17. **Astrid:** Ja, men det forklarer jeg straks. Eh, se. Komma må jo være samme sted og da blir det sånn at da er dette tierplassen (peker), og så er dette enerplassen (peker), og da blir det 0,8, nei 0,08, 0,21 og 0,47, 0,50 og 0,80.
(Nathalie flakker med blikket)
- G3.18. **Thea:** Men da er det riktig da?
- G3.19. **Astrid:** Jeg tenker egentlig at den her er riktig. (Peker på desimaltallene som er skrevet under hverandre)
(Anders og Nathalie ser på arket til Astrid)
- G3.20. **Anders:** Jeg tror at den siste løsningen er det riktige på en måte.
(De andre på gruppen skriver ned desimaltallene under hverandre, slik som Astrid har gjort.)

Ved at Thea tør å stille spørsmål ved Astrids forklaring (G3.16.), responderer Astrid ved å forsøke å forklare hvorfor (Astrid kaller tidelsplassen og hundredelsplassen for ener- og tierplassen).

Tilsynelatende er både Thea og Anders enige i forslaget til Astrid (G3.18., G3.20). Det virker ikke som Nathalie følger med, da hun store deler av samtalesekvensen flakker med blikket og ikke ser på Astrid når hun forklarer. Det blir imidlertid tydelig at Thea likevel ikke er overbevist etter Astrids forklaring:

- G3.22. **Astrid:** Men er vi enige om at det der er riktig (peker på desimaltallene som er skrevet under hverandre)?
- G3.23. **Anders:** Ja.
(Nathalie ser ut i rommet)
- G3.24. **Thea:** Si at vi har funnet to måter, og så vet vi ikke hvem som er riktig.
- G3.25. **Astrid:** Jeg tenker jo at det er den som er riktig (peker på desimaltallene som er skrevet under hverandre), så da sier jeg bare den.
- G3.26. **Thea:** Ja.

Astrid tar initiativ til å spørre om gruppen er enige i hennes forslag igjen, etter at læreren har sagt at gruppene skal dele det de har kommet fram til. Å komme til enighet er helt vesentlig for utforskende matematiske samtaler, og hvordan deltakerne i gruppen kommer til enighet spiller en avgjørende rolle. Det handler ifølge Mercer og Littleton (2007) om at elevene skal oppnå felles forståelse, noe de ikke vil gjøre når de aksepterer en løsning uten å ha forstått den. Nathalie ser en annen vei og deltar ikke i samtalen. Thea er fremdeles usikker på hvilket løsningsforslag som er riktig (G3.24.), men godtar likevel løsningen til Astrid (G3.26). Astrid legger fram det hun tenker og bruker ordet «jeg» (G3.25.), noe kan indikere at det er hennes forslag og ikke felles for gruppen.

4.3.2 Innspill blir ikke lyttet til

Elevene har kommet i gang med hovedoppgaven og har begynt å tegne syltetøyglasset. Thea og Astrid tenker høyt og ser på hverandre når de snakker:

- G3.44. **Anders:** Jeg tror jeg skjønner..
(De andre på gruppen skriver på eget ark og responderer ikke)
(...)
- G3.50. **Thea:** Se her. Se på meg nå, Astrid.
(Astrid skriver på eget ark og Anders følger med på arket til Astrid)
- G3.51. **Thea:** Se da!
- G3.52. **Astrid:** Ja, straks.
(Nathalie skriver på eget ark)
- G3.53. **Anders:** Det blir hvert fall ikke 15 da.
(De andre elevene skriver på hvert sitt ark, responderer ikke)

Anders følger stort sett med når Astrid og Thea snakker, mens Nathalie ser på eget ark eller på tavla. Anders kommer med et par kommentarer, som han ikke får noen respons på. Det kan derfor virke som Anders ønsker å være med i samtalen mellom Astrid og Thea. Thea og Astrid ser kun på hverandre når de snakker, noe som kan indikere at de ikke er opptatt av å inkludere Nathalie og

Anders. Thea forsøker å få Astrids oppmerksomhet (G3.50, G3.51.). Astrid virker å være mest fokusert på egen tankegang, og tar seg ikke tid til å lytte til Thea.

Thea flytter papirfirkanten (som hun bruker som konkret for en bille) oppover «tallinjen», som Astrid har tegnet på arket sitt. Igjen forsøker Thea å forklare sin idé:

- G3.93. **Thea:** Lim den på her, da er det mye bedre å tenke (Peker på arket til Astrid)
- G3.94. **Astrid:** Men se her, jeg tenker sånn her.. (viser Thea med blyanten) 3, 6, 9, 12, 15, 18, 21, 24. 24!
- G3.95. **Thea:** Se her, først prøv det jeg gjorde, så får du 30. Ta den her (flytter papirfirkanten bort på arket til Astrid). Ikke ta ditt endelige svar før du har gjort det. Du hadde riktig helt på starten.
- G3.96. **Astrid:** Men svaret er 24.
- G3.97. **Thea:** Ikke ta ditt endelige svar. Hjelp meg, ta på den (flytter en papirfirkant bort på arket til Astrid). Eller du kan flytte dem opp, se her (Astrid tar på papirfirkanten)
- G3.98. **Astrid:** Hvorfor det?
- G3.99. **Thea:** Bare gjør..
- G3.100. **Astrid:** Men se her, når den hopper opp to, tre for hvert.. (Thea snur hodet motsatt retning, det ser ut som hun sier «åh»)

Thea må flere ganger be Astrid om å få oppmerksomhet når hun ønsker å forklare hvordan hun har tenkt. Astrid avbryter, og lar ikke Thea bli ferdig med å forklare. Det virker som Astrid har størst tiltro til egen løsning (G3.96.). Ved at Thea bruker ordene «Ikke ta *ditt* endelige svar», oppfatter jeg det som at elevene ser på oppgaven i større grad som et individualisert prosjekt. De to andre gruppemedlemmene holder også på hver for seg med å skrive på eget ark. Elevene bruker typiske pronomen som «jeg», «ditt» og «du». Når Thea ikke får anledning til å forklare hva hun har tenkt, virker hun heller ikke interessert i å høre på Astrids forklaring (ved at hun snur seg vekk). Jeg oppfatter Theas initiativer som et sterkt ønske om å dele og forklare sin idé, men at hun ikke blir lyttet til. Det fører til brudd i den matematiske samtalen. Dette står i motsetning til meta-reglene for utforskende matematiske samtaler, hvor alle blant annet får dele sine idéer og kommer til felles enighet. Samtalesekvensen kan også understøtte tolkningen om at Astrid har høy status i gruppen, hvor hun får anerkjennelse for at hun har det riktige svaret (G3.95.). Astrids status i gruppen kan også sees gjennom disse innspillene:

- G3.85. **Thea:** Svaret er 32 og jeg har riktig (ser på Astrid). Du hadde riktig i stad Astrid, se! Den går opp to, glir ned, går opp to, glir ned.. (Astrid skriver på eget ark)
- G3.86. **Thea:** Se. Den går opp to, du ser til og med at den.. svaret er 30. Du er så smart. Skal jeg vise deg hvordan jeg gjorde?

4.3.3 Løsning blir akseptert, uten at deltakerne har forstått den

Å komme til enighet, men uten felles forståelse gjentar seg også senere i økten. Læreren spør underveis om alle på gruppen har kontroll på hvordan de kan løse oppgaven. Anders sier han er usikker, og læreren ber Astrid og Thea forklare til Nathalie og Anders:

- G3.114. **Astrid:** Jeg tenker at sånn her (...) Da tar jo det 3 minutter for hver gang den hopper én og da blir det 3 minutter for hver gang den hopper. (...) Da blir svaret 24. Det synes jeg fordi (tar en brikke og flytter den opp og ned) (...). Er dere enige?
- G3.115. **Anders:** Ja.
- G3.116. **Thea:** Ja.
- G3.117. **Nathalie:** Ja, tror det.
- G3.118. **Astrid:** Så svaret er 24?
- G3.119. **Anders:** Ja.
(Nathalie nikker svakt)
(...)
- G3.122. **Thea:** <Navn på lærer>, vi har snakket sammen!

Ved at læreren tar grep når hun oppfatter at ikke alle i gruppen har forstått løsningen, resulterer det i at Astrid forklarer de andre i gruppen hvordan hun har tenkt. Det kan tolkes som at Nathalie fremdeles er usikker, da hun bruker ordet tror. Det viser seg senere i samtalen at ingen av de andre i gruppen egentlig har forstått Astrids forklaring. De andre gruppemedlemmene stoler tilsynelatende igjen på at Astrid har rett, noe som læreren også senere indikerer at hun er klar over.

Læreren kommer innom gruppen og spør om hvor lang tid billa bruker på å gå opp tre centimeter. Alle elevene deltar nå i samtalen:

- G3.147. **Lærer:** Så glir den ned en centimeter. Og hvor lang tid bruker den på det? (Ser på Nathalie)
- G3.148. **Nathalie:** Tre.
- G3.149. **Lærer:** Tre hva for noe? Kuer?
- G3.150. **Nathalie:** Ja: (nøler)
- G3.151. **Lærer:** (tar en hånd på skulderen til Nathalie) Nei, minutter.
(Anders nikker)
- G3.152. **Lærer:** Ja, okay.
- G3.153. **Thea:** Fordi hun sa at den hopper to (peker på Astrid). Ehm, fordi at jeg bare bruker den her med å hoppe opp og ned (tar i en papirfirkant), og da fikk jeg svaret 30.
- G3.154. **Lærer:** Og da fikk du 30?
- G3.155. **Thea:** Ja.
- G3.156. **Lærer:** Okay, så dere har stolt bare på Astrid nå eller?
- G3.157. **Thea:** Astrid sier fordi jeg ble usikker fordi du hadde ikke den oppe (peker på oppgaven på smarttavla), og da sier Astrid..
- G3.158. **Lærer:** Kan du stoppe med den tegninga du holder på med nå? (peker på Astrid) Og så må du skru på hjernen nå.
- G3.159. **Astrid:** Ja.
- G3.160. **Lærer:** Hvor lang tid bruker den på å hoppe de to centimeterne?
- G3.161. **Thea:** Det har vi liksom, men den brukte 30 minutter opp.
- G3.162. **Lærer:** Si det til Astrid nå.

- G3.163. **Thea:** Jeg brukte den (peker på papirfirkantene), som jeg sa var smart (ser på Astrid), og da fikk jeg, se her. Se her. Fordi jeg gjorde sånn her (Astrid skriver på eget ark)
(Thea flytter papirfirkanten på sitt ark for å vise Astrid hvordan hun har tenkt. Thea snakker lavt for seg selv)
(Samtalen avsluttes like etterpå med oppsummering i helklasse)

Læreren gjør aktive grep for å sikre at alle elevene henger med i samtalen. Hun undersøker om elevene har forstått det grunnleggende i oppgaven; hvor lang tid billa bruker på å gå tre centimeter. Det kan virke som Nathalie er usikker, og ikke henger med ved at hun nøler når læreren åpenbart spøker (G3.149.). Læreren virker klar over at de andre i gruppen har godtatt Astrids forklaring uten forståelse (G3.156). Det kommer at Thea også er usikker. Dermed blir det bekreftet at Thea tidligere godtok Astrids løsning, uten å forstå den. Astrid fortsetter å skrive på eget ark og får beskjed om å stoppe av læreren. Jeg tolker det som at læreren sender tydelige signaler om at hun forventer at alle skal delta i den matematiske diskursen, og ønsker at gruppen skal oppnå felles forståelse. Selv om læreren gir Astrid direkte beskjed om å delta i gruppen, har hun likevel vansker med å legge fra seg eget arbeid. Dette kan illustrere at å få elever til å samtale i henhold til den matematiske diskursen, ikke er en enkel oppgave og kan være utfordrende.

4.3.4 Ulike elevroller

Mangelen på samarbeid er slående i elevenes dialog. Arbeidet er individualisert ved at elevene hovedsakelig skriver på eget ark. Thea anerkjenner flere ganger Astrids bidrag og tar initiativ til å forklare sine idéer, men blir ofte avbrutt av Astrid. En kan tenke seg at det blir utrygt å komme med innspill, når idéer ikke blir akseptert og lyttet til. Likevel forsøker Thea gjentatte ganger å forklare sine idéer. Astrid forklarer de andre i gruppen ved to anledninger hva hun har tenkt, etter at læreren har bedt om det. Det kan derfor virke som om Astrid kan trenge mer støtte fra lærer for å forklare sine idéer til de andre, og inkludere alle i samtalen. De andre deltakerne i gruppen uttrykker begge gangene at de er enige, selv om de er usikre. Dermed mislykkes det å få en felles forståelse, noe som er viktig i utforskende matematiske samtaler. At Nathalie og Anders har en passiv rolle i samtalen ved at de omtrent ikke sier noe, er kanskje ikke så rart når de ser at det er stor sjans for å bli avvist. Å delta er ikke det samme som å være tilskuer, jamfør Bachmann og Haug (2006). Det er derfor grunn til å hevde at kvaliteten på deres deltakelse ikke er særlig god i denne gruppen. Gjennom analysen har jeg vist til at jeg forstår Nathalie som usikker. Etter informasjon fra læreren fikk jeg også vite at hun generelt presterte i matematikkfaget tilsvarende tredjeklasse. Anders viste i forrige økt interesse for å delta ved å komme med noen innspill i samtalen, men da fikk han ingen respons. I matematikkøkten dagen etter, søker han ikke blikkontakt i like stor grad, og ser mest på eget ark. Anders deltar derimot når læreren kommer innom. En mulig tolkning er at Anders føler

seg oversett av Astrid og Thea, da disse elevene nesten utelukkende henvender seg kun til hverandre ved å si hverandres navn og søke blikkontakt med hverandre. Ut fra observasjon noen uker senere deltok Anders aktivt i en samtale med Hamza, noe som kan være med på å illustrere betydningen av hvilke elever samarbeider i gruppe. Jeg filmet i utgangspunktet en annen gruppe denne økten, og derfor er ikke dette presentert i datamaterialet. De ulike elevrollene vil bli videre diskutert i påfølgende kapittel.

5 Drøfting

I dette kapittelet vil jeg drøfte hvordan mangfoldet av elever er inkludert i matematiske gruppesamtaler i en utforskende matematikkundervisning, med utgangspunkt i funnene som er presentert i forrige kapittel. Som nevnt i teorikapittelet, viste forskning på samtaler mellom elever at det var betydelige forskjeller på hvordan elever snakket sammen (Barnes & Todd, 1995, referert i Mercer & Littleton, 2007, s. 50-51). De mest produktive samtalene ble karakterisert som utforskende samtaler. Funnene mine peker også i retning av at det varierende hvordan elever snakket sammen, i det samme klasserommet. Det så ut til å være ulike faktorer som bidro til å øke elevenes deltakelse i matematiske gruppesamtaler. Samtidig var det andre faktorer som tilsynelatende virket hemmende for elevenes deltakelse og inkludering. Som vist til i metodekapittelet, har jeg hatt en abduktiv tilnærming til analyseprosessen. Kategoriene og underkategoriene som framkommer har blitt utviklet vekselvis fra empiri og teori. Ut fra dette har jeg sammenfattet tre hovedkategorier; **meta-diskursive regler (5.1), ulike elevroller (5.2) samt lærerens rolle (5.3)**. Først vil jeg drøfte funn knyttet til bestemte meta-diskursive regler som viste seg gjennom elevenes samtaler. Videre vil jeg drøfte funn relatert til ulike elevroller og noen elementer av lærerens rolle.

5.1 Meta-diskursive regler

Det er tidligere vist til at meta-diskursive regler forstås som en samlebetegnelse for de oftest usagte reglene for hva det snakkes om, hvordan en snakker og hvem som kan snakke innenfor den matematiske diskursen (Sfard, 2001, s. 29-31; 2008). Da meta-diskursive regler er et meget vidt begrep, var det nødvendig å utforme underkategorier for de spesifikke meta-diskursive reglene som syntes å fremme elevenes deltakelse i de matematiske gruppesamtalene. De bestemte underkategoriene kom fram ut fra vekselvis analyse av empiri og teori. Underkategoriene for meta-diskursive regler er: *Meta-diskursive regler for utforskende matematiske samtaler, faglig fokus samt å utforske flere løsninger*. I det følgende blir disse underkategoriene drøftet.

5.1.1 Meta-diskursive regler for utforskende matematiske samtaler

Med meta-diskursive regler for utforskende matematiske samtaler menes det måter elevene snakket sammen på, som samsvarte med de spesifikke kjennetegnene på utforskende matematiske samtaler (Alexander, 2008; Mercer & Littleton, 2007). I analysearbeidet viste det seg at elevene i gruppe 1 og gruppe 2 deltok i samtaler som i stor grad var sammenfallende med kjennetegnene for utforskende samtaler (Mercer & Littleton, 2007, s. 51): *Deltakerne forholder seg kritisk, men konstruktivt til andres idéer, idéer som blir foreslått blir utfordret, alternative forståelser eller idéer blir foreslått og begrunnet, det søkes felles forståelse før beslutninger tas i fellesskap og alle i gruppen deltar aktivt.*

I tillegg hadde samtalen et matematisk innhold. På bakgrunn av disse kjennetegnene, finner jeg det rimelig å karakterisere samtalen i gruppe 1 og gruppe 2, som utforskende matematiske samtaler. Videre vil jeg se samtalen i lys av Alexander (2008) sine kjennetegn på dialogisk undervisning. Ved at deltakerne lyttet til hverandre, delte idéer og vurderte alternative idéer, så samtalen ut til å virke *gjensidige*, selv om elevene deltok på ulike måter. Elevene delte idéer fritt, uten at de virket engstelige for å komme med «feil» svar og de bisto hverandre i å oppnå felles forståelse – noe som bidro til at samtalen var *støttende*. Samtalen var *kumulative* ved at deltakerne bygde på egne og andres idéer, og knyttet dem sammen i deres tenkning og utforsking. Å bygge på og gjenta andres innspill, kunne også indikere at elevene verdsatte hverandres løsninger. Ved at samtalen var preget av gjensidighet, var støttende og kumulative, så det ut til å påvirke deltakerne til å delta aktivt. Til tross for at både gruppe 1 og 2 deltok i samtaler som blir karakterisert som utforskende matematiske samtaler, var det likevel store ulikheter knyttet til elevenes deltakelse. I gruppe 1 var det store forskjeller på hvordan elevene deltok, fra Nora som nesten utelukkende kom med idéer, til Henrik som blant annet forklarte, argumenterte og vurderte forslag. I gruppe 2 var elevenes deltakelse mer jevnbyrdig på bakgrunn av at det var et relativt likt forhold mellom initiativ og respons blant deltakerne. Noen av elevenes roller vil bli drøftet senere under *ulike elevroller*.

I gruppe 3, hvor elevene i stor grad jobbet individuelt, ble det vist til at gruppesamtalen i stor grad ikke samsvarte med kjennetegnene for utforskende matematiske samtaler. Jeg finner gruppens samtale i større grad å ha likheter med det som Mercer og Littleton (2007) kaller for «Disputational talk», som karakteriseres av uenigheter, individuelt arbeid, hvor det er lite rom for å komme med forslag og konstruktiv kritikk. Til tross for at det til synelatende ikke var stor uenighet blant elevene, var det tydelig at de manglet en felles forståelse. Flere av elevene sa at de var enige med Astrid, uten å forstå løsningene. Mercer og Littleton (2007) hevder at elever bør oppfordres til å utforske ulikheter i andres begrunnelser, framfor å tilslutte seg flertallets syn. Å være uenige, blir

sett på som like viktig som å være enige for læring (Wells, 1999, s. 111). Elevene ville trolig hatt større utbytte av å forsøke å forstå hverandres idéer, framfor å akseptere Astrids begrunnelse. Det kan være krevende for elever å våge å være uenige eller si at de ikke forstår, spesielt dersom læringsmiljøet oppleves som utrygt. I gruppe 3 var det lite rom for å komme med forslag, fordi idéer ikke ble lyttet til i særlig grad. Thea forsøkte mangfoldige ganger å forklare sin idé, uten å bli hørt. Anders og Nathalie forholdt seg stort sett tause. Selv om læreren var hyppig innom gruppen underveis, var det i dette tilfellet ikke tilstrekkelig til å øke deltakelsen til alle i gruppen. I gruppe 1 og 2 så det som nevnt ut til å være etablert meta-regler i samsvar med utforskende matematiske samtaler, noe som virket å øke deltakelsen til alle elevene. Derimot så det ut til å hemme elevenes deltakelse i de matematiske samtalene i gruppe 3, når disse meta-reglene *ikke* ble etterfulgt. Følgelig var heller ikke samtalen i gruppe 3 gjensidig, støttende eller kumulativ blant annet fordi ikke alle elever lyttet til hverandre eller vurderte andres idéer. Elevene oppnådde ikke felles forståelse og bygde i liten grad videre på andres innspill. Med tanke på at kommunikasjon i matematikkfaget blir framhevet som nødvendig for å bli en del av praksisfelleskapet (Lee, 2006, s. 87-88; Sfard, 2006, 2009, 2012, 2015), kan en spørre seg om hva slags utbytte elevene hadde i denne gruppen.

5.1.2 Faglig fokus

Det gikk igjen i elevenes gruppesamtaler at elevene hadde forventning til hverandre om å holde *faglig fokus*, noe som blir betraktet som en underkategori av meta-diskursive regler. Det oppsto uten-om-faglig snakk/handlinger i svært liten grad gjennom alle observasjonene, og var nesten ikke-eksisterende. Dette korresponderer kun med fåtallet av elever i undersøkelsen som Mercer og Littleton (2007) bygger på, hvor de fleste elevene deltok i samtaler om utenom-faglige temaer i gruppene. Dersom det unntaksvis oppstod uten-om-faglig snakk i elevenes samtaler, ble innspillene enten ignorert, fikk lite oppmerksomhet eller slått ned på av flere av deltakerne. At undersøkelsens funn viser at de fleste elevene deltok i utforskende matematiske gruppesamtaler, kan trolig tilskrives at klassens matematikklærer var meget kompetent. Læreren hadde tydelige forventninger til hvordan elevene skulle snakke sammen og stilte elevene åpne spørsmål som fremmet refleksjon.

Ut fra undersøkelsens funn ble også tydelig hvordan diskursen kan virke både inkluderende og ekskluderende, jamfør (Sfard, 2007, s. 573). Ved at Hamza ikke fulgte meta-reglene for utforskende matematiske samtaler om hvordan idéer skulle deles i gruppen, ble han ekskludert fra samtalen av de andre gruppedeltakerne (G2.125.-G2.132.). Læreren snakket også med Hamza om hvordan han skulle oppføre seg. Hvordan læreren snakker og handler, vil sende klare signaler til elevene om

hvordan læring og samtaler skal gjøres (Mercer & Littleton, 2007, s. 64-68). Både lærere og elever vil påvirke hvilke meta-diskursive regler som er gjeldene i den matematiske diskursen som utspiller seg i klasserommet. I dette tilfellet kan gå ut fra at læreren, Espen og David signaliserte til Hamza at han måtte endre sin deltakelse for å bli inkludert i gruppesamtalen.

Noen elever kan som nevnt bli ekskludert fra den matematiske diskursen dersom de ikke følger de bestemte, oftest usagte reglene (Sfard, 2007, s. 573). Derfor kan en undres om det hadde blitt tydeligere for elevene hva som skulle til for å være inkludert, dersom de meta-diskursive reglene i større grad var eksplisitte regler. Mercer og Littleton (2007) påpeker at elevene med fordel kan ha eksplisitte regler for hvordan elevene skal samtale, samarbeide og reflektere over kvaliteten av samtale i fellesskap. Regler for samtaler ble ikke referert til eksplisitt i dette klasserommet. Det er viktig å understreke at jeg kun kan uttale meg basert på observasjonene av de aktuelle matematikkøktene, og ikke vet hva som er gjort tidligere. Derimot vises det jeg omtaler som meta-diskursive regler gjennom lærerens og elevenes samtaler og handlinger. En fare ved å ha eksplisitte regler å etterfølge, kan være en mer instrumentell forståelse, hvor elevene følger reglene mekanisk uten at de nødvendigvis har forstått dem. Ut fra mitt syn, vil det viktigste uansett være at alle elevene har forstått hvordan samtaler bør foregå, og at de enten implisitte eller eksplisitte reglene er internalisert i deres deltakelse. Det vil være lite effektivt å ha regler, dersom elevene ikke deltar i samsvar med disse.

Det er bred enighet om at faglig utbytte er en sentral side ved inkludering (Bachmann & Haug, 2006; Mitchell, 2014). Faglig fokus i samtale vil ha betydning for blant annet inkludering, læring og utvikling i matematikkfaget. En diskurs kan kun kalles matematisk dersom den inneholder matematiske elementer, og læring i matematikk kan ifølge Sfard skje gjennom deltakelse i en matematisk diskurs (Sfard, 2007, 2015). Det vil ikke være mulig å observere om elevene lærer ut fra denne undersøkelsen, da læring kan sees som *endring* i deltakelse. Med støttepunkt i teorien, er det likevel rimelig å anta at elevene vil endre sin deltakelse ved gradvis å nærme seg de bestemte meta-reglene for å være inkludert i denne diskursen. Det er heller ikke uten betydning hvilke elever som samarbeider. En kan anta at overvekt av elever som hadde tendenser til utenom-faglig snakk i samme gruppe, ville ført til lite effektive samtaler. Dette finner jeg sammenlignbart med forskning på homogene grupper, hvor elevene presterer på et lavt nivå i faget. Slike «nivågrupper» preges ofte av manglende lederskap og lite læring (Boaler et al., 2000; Ogden, 2013). I motsetning til at Roos (2019) fant at elever som presterte på høyere og lavere nivå enn gjennomsnittet, ofte kjedet seg i matematikkundervisningen, virket elever i det observerte klasserommet å være motiverte. Dette

viste seg blant annet gjennom forventning til medelever om å holde faglig fokus, samt at elevene stadig utforsket flere løsninger.

5.1.3 Å utforske flere løsninger

Som vist til i teoridelen, spiller oppgavetypen betydning for om elevene kan bli stimulert til samtale og læring (Boaler, 2016, s. 118-119; Mellin-Olsen, 1996; Nilssen & Høyenes, 2020, s. 168; Skovsmose, 2003). Oppgavetypen blir dermed sett som en forutsetning for god læringsdialog mellom elevene. I det aktuelle klasserommet var oppgavene preget av at løsningen ikke kunne løses ved en enkel algoritme. Enten hadde oppgavene flere løsninger, eller så var det et problem hvor det krevdes flere regneoperasjoner, slik som «Billen i syltetøyglasset». Dette bidro til at elevene kunne være i interaksjon, dele tanker og idéer. Å utforske flere løsninger så ut til å være en gjennomgående drivende faktor i elevgruppene. Gruppene som ble observert, (også de som ble utelatt i analysekapittelet), viste stadig vilje til å utforske flere løsninger. Hos flere av elevene var ønsket tydelig konkurransepreget, hvor de forsøkte å finne flere løsninger enn de andre gruppene. Dette var også noe læreren la opp til gjennom kommentarer som; «De skryter på seg tre løsninger borti her». Indre motivasjon kan handle om at elevene synes oppgaven er interessant i seg selv og er passe utfordrende (Wæge & Nosrati, 2018, s. 18). Ytre motivasjon kan dreie seg om å oppnå resultater som er atskilt fra oppgaven. At det var konkurranse mellom elevene om å finne flest løsninger, vil kunne være en ytre motivasjon for elevene. Likevel så det ut til at elevene viste interesse for å undersøke flere løsninger, også uten at de sammenlignet seg med andre. I følge nyere forskning kan elevene være både indre og ytre motivert (Wæge & Nosrati, 2018, s. 20), noe elevene virket å være i denne undersøkelsen.

Elevene som inngikk i prosjektet ble aldri ferdige med utforskningen av problemet, da læreren utfordret dem videre ved å stille nye spørsmål til den aktuelle oppgaven. I følge Boaler (2016, s. 172-173) vil dybde være viktigere enn å bli fort ferdig i matematikkfaget, noe elevene så ut til oppnå i dette tilfellet. Det viste seg også at elevene selv tok initiativ til å ta kontakt med læreren dersom de var enige om en løsning, eller ønsket ny utfordring. Dersom det ikke hadde vært etablert en kultur for å utforske flere løsninger, ville elevene trolig hatt samtaler om ikke-faglige temaer når de anså seg som ferdige med oppgavene. Jeg betrakter både oppgavetypen og at det var etablert meta-diskursive regler for å utforske flere løsninger, som drivende for elevenes motivasjon og deltakelse i de matematiske samtalene. At elevene ønsket å finne flest mulige løsninger, kan også ha bidratt til at elevene i større grad anerkjente hverandres ulike løsninger.

5.2 Ulike elevroller

I likhet med at lærerens kommunikasjonsformer påvirker elevenes roller (Barnes, 2008, s. 16), viste undersøkelsen at elevenes deltakelse i de matematiske gruppesamtalene også påvirket hverandres roller. Elevene i de tre gruppene som ble presentert i analysekapittelet, deltok som nevnt på ulike måter i de matematiske gruppesamtalene. Dette blir her omtalt som at elevene hadde ulike roller i samtalene. Deltakelsen til noen av elevene kan sees i lys av det Lave & Wenger (2000) beskriver som en mer perifer legitim deltakelse, mens andre langt på vei hadde en mer fullverdig deltakelse innenfor praksisfellesskapet. Kompetente deltakere blir videre forstått som elever som langt på vei fulgte de bestemte meta-diskursive reglene (5.1), og anses derfor for å ha høy kvalitet på deres deltakelse i de matematiske samtalene. Da læring i matematikk handler om å nærme seg en anerkjent matematisk diskurs (Sfard, 2012, s. 2-3), vil det også innebære at elevene i ulik grad kunne formode, utforske, argumentere og begrunne i matematikkfaget (Black & Solomon, 2008; Lee, 2006).

For å illustrere ulike elevroller, vil jeg trekke fram aspekter ved deltakelsen til elever i gruppe 1 og gruppe 3. Hensikten er å drøfte hvordan ulike elevroller kunne bidra til å fremme eller hemme inkludering av gruppemedlemmene i samtalene. Både Henrik (gruppe 1) og Astrid (gruppe 3) presterte på høyeste nivå på nasjonale prøver i regning. I datamaterialet kom det fram at andre elever omtalte både Henrik og Astrid som smarte, og det blir her forstått som at disse elevene hadde en høy status i matematikkfaget. Hvordan Henrik og Astrid deltok, var imidlertid svært ulikt. Det er i analysedelen vist til at Henrik deltok langt på vei i tråd med de bestemte meta-reglene, noe som så ut til å påvirke de andre gruppemedlemmene til å delta aktivt i samtalen. Aktiv deltakelse i fellesskapet er følgelig positivt for elevenes inkludering (Bachmann & Haug, 2006). Det kom fram både gjennom gruppesamtalen, og informasjon fra lærer at Nora på gruppe 1 strevde med blant annet utregninger i matematikkfaget. Samtidig opplevde læreren at Nora «bidrar lite i gruppen hvis hun er usikker på seg selv». I samtalen med Henrik og Vilde deltok Nora med mange innspill og idéer, til tross for at flere av dem var urimelige. Dette skjedde trolig fordi hun følte seg trygg, som er en forutsetning for at elever kan delta i utforskende matematiske samtaler (Barnes, 2008, s. 19). Det er grunn til å anta at Nora enda ikke hadde oppnådd faglige ferdigheter til å respondere kritisk og konstruktivt på andres innspill, da hun strevde med utregninger av sine egne idéer. I henhold til Sfard (2012, s. 6) kan en tenke seg at Nora og Vilde i gruppe 1 vil bli stadig mer kompetente deltakere ved å delta og gradvis observere mer kompetente elever, som for eksempel Henrik, i den matematiske diskursen.

Det er kjent at noen elever kan innta en rolle hvor de blant annet kan bedømme hvor vidt de tror forklaringer gir mening for de andre elevene, eller om en forklaring er matematisk akseptabel (Yackel & Cobb, 1996, s. 473). I gruppe 1 ga Henrik de andre deltakerne forklaringer og vurderte de matematiske idéene. Denne rollen er det gjerne læreren som har hatt i tradisjonell matematikkundervisning. Ved at lærer- og elevroller endres, vil trolig flere elever kunne tilegne seg disse ferdighetene. Henrik kan også ha fått faglig utbytte ved at han blant annet argumenterte for og begrunnet ulike løsningsforslag for de andre gruppe-medlemmene, noe som er viktige ferdigheter for å nærme seg en anerkjent matematisk diskurs (Black & Solomon, 2008; Lee, 2006; Sfard, 2012) .

Med støtte i Kleve og Penne (2012) sitt argument om at elever som strever i matematikkfaget, bør få erfaring med å bruke språket, kan det tenkes at Nora kan utvikle sine språkferdigheter ved å delta i matematiske samtaler. Alternativet kan som nevnt være at elever som presterer på lavt nivå i faget, slik som for eksempel Nora, blir holdt utenfor den matematiske diskursen ved at de får forenklete oppgaver (Kleve & Penne, 2012, s. 16), eller får spesialundervisning utenfor fellesskapet. Ved at alle elevene fikk mulighet til å delta aktivt i gruppe 1, anser jeg det som om at denne heterogene gruppen var berikende for alle elever, noe som samsvarer med faglitteraturen (Boaler, 2002; Kleve & Penne, 2012; Ogden, 2013). Det er viktig å understreke at det ikke kun var Henriks rolle alene som virket inkluderende, da det naturligvis var et samspill mellom gruppedeltakerne. Henriks rolle ble også påvirket av at de andre hadde behov for og lyttet til hans forklaringer.

I motsetning til Henriks rolle i den matematiske gruppesamtalen, virket Astrids rolle å være mer hemmende for elevenes deltakelse i gruppe 3. I forbindelse med at Thea tok initiativ til å dele og forklare sine idéer, så det ut til at Astrids manglende lytting, hadde stor påvirkning på samtals framdrift. Det framsto som spesielt tydelig i samtalesekvensen hvor det ble et brudd i samtalen, da Theas innspill ikke ble lyttet til (G3.93.-G3.100.). Jeg anser Theas deltakelse for å ha blitt påvirket i negativ retning, ved at hun ikke fikk forklare sin idé eller ble hørt. Ut fra observasjon av Theas gjentatte initiativ til å komme med innspill og at hun bygde videre på Astrids idéer, kan en anta at Thea kunne hatt en mer aktiv rolle dersom hun var i en gruppe hvor de bestemte meta-diskursive reglene ble fulgt i større grad. Lærerens kommentarer om eleven underbygger denne tolkningen, da hun opplevde at Thea vanligvis bidro godt i både gruppe- og helklassesamtaler. Samtidig fortalte læreren at Thea ikke likte matematikkfaget tidligere, var trist og utrygg, da klassen hadde tradisjonell matematikkundervisning. Etter at nåværende matematikklærer overtok klassen, opplevde læreren at Thea hadde blomstret og likte faget. At Thea og de fleste elever har utbytte av utforskende undervisning, er det også solid støtte for i teorien. Når det gjelder de andre elevenes deltakelse i gruppe 3, Nathalie og Anders, kan en stille spørsmål ved om deres manglende

deltakelse blant annet kunne tilskrives at det opplevdes som et utrygt læringsmiljø. Trolig var det et samspill av flere faktorer som var medvirkende. Ifølge lærer presterte Nathalie på 3.klassenivå i matematikk. Ut fra disse opplysningene er det heller ikke uventet at hun ikke klarte å hevde seg i gruppen.

I denne sammenhengen er det relevant med kritiske refleksjoner rundt spørsmålet om utforskende matematikkundervisning passer for alle elever. Som Skovsmose (2003) hevder, vil utforskende undervisning kunne føre til at det blir nye «tapere», og at noen få elever kan ha det best innenfor oppgaveparadigmet. Som Roos (2019) forfekter, vil det trolig kreves variasjon i matematikkundervisningen for å møte mangfoldet av elever. Det blir nødvendig med en helhetlig overveielse av hva som gir best faglig og sosialt utbytte for den enkelte, noe som også bør gjøres i Nathalies tilfelle.

Som nevnt, ble det observert at Anders hadde en langt mer aktiv rolle i samtale med en medelev i en annen matematikkøkt. Dette samsvarer også med lærerens uttalelse om at hun anser Anders som aktiv i faget. Mine observasjoner og lærerens kommentarer kan styrke funnet av at gruppesammensetningen og hvilke roller elevene inntar i gruppen, ser ut til å påvirke elevenes deltakelse. Videre kunne det være interessant å observere elevene i gruppe 3 i en annen gruppesammensetning, for å undersøke hvordan det påvirker elevenes deltakelse. Det er imidlertid viktig å understreke at enkeltelever ikke har eneansvar for at den matematiske samtalen i gruppen ikke er produktiv. I følge Mercer og Littleton (2007, s. 121) er det betydningsfullt at dette ansvaret er delt mellom både lærer og elever.

Det kan heller ikke forventes at alle elever har ferdigheter til å hevde seg i en gruppe hvor noen elever har sterke meninger eller manglende samarbeidsferdigheter. For elever som skal forklare andre som ikke forstår, kan det også kreve en del tålmodighet og være en utfordrende oppgave. Jeg har argumentert for at det ser ut til å være viktig med mer kompetente deltakere i den matematiske diskursen, for å øke alle elevers deltakelse i de matematiske gruppesamtalene. Med dette i tankene, kan en heller stille spørsmål om hva som skal til for at flere elever i større grad blir kompetente deltakere. Det er det selvsagt ikke et entydig, oppskriftsmessig svar på. Tiltakene må sees ut fra konteksten i hvert enkelt tilfelle, tilpasses mangfoldet i elevgruppen og fellesskapet. Utfordringer og dilemmaene når det gjelder inkludering, er som nevnt avveiningen mellom fellesskap og tilpasning (Nilsen, 2017, s. 15). Matematisk forståelse oppnås ifølge Mercer og Littleton (2007, s. 99), best gjennom en kombinasjon av samhandling med jevnaldrende og ekspertveiledning fra lærer. For at flere elever skal bli mer kompetente deltakere, kan det muligens være virkningsfullt at

læreren/pedagoger retter særlig oppmerksomhet mot å veilede elever som synes å streve med å samtale hensiktsmessig. I min undersøkelse gjorde læreren nettopp dette med gruppe 3, men likevel var det ikke tilstrekkelig for at alle elevene ble inkludert i gruppen.

En kan også diskutere om det er tilstrekkelig med kun en lærer for å få til dette. I henhold til Mitchell (2014, s. 302-306) er støtte fra lærere med relevant kompetanse og tilstrekkelige ressurser avgjørende faktorer for å lykkes med inkludering av alle elever. Samtidig hevder Mercer og Littleton (2007) at læreren bør unngå å være involvert i gruppesamtalene for lenge. Læreren bør derfor unngå å ta over elevenes samtale, da det er elevene som bør være i fokus. Elevene er forskjellige og vil følgelig ha behov for ulik grad og art av veiledning. Læreren delte dette synet, noe hun uttrykte på denne måten; «Og så er det jo noen individualister som gjerne vil framheve sitt syn. Da er det om å gjøre å få satt sammen gruppen slik at den personen får litt motvekt og ikke overkjører gruppen. Da er det lurt å ha litt ekstra fokus på gruppene der du vet det er noen som gjerne framhever sitt syn». Elevene vil som nevnt også kunne ha utbytte av å samarbeide med mer kompetente medelever, for å kunne endre sin deltakelse i den matematiske diskursen. Derfor er det av betydning at elevene får mulighet til å samhandle med ulike elever.

5.3 Lærers rolle

Det er ingen tvil om at læreren spiller en viktig rolle for at elevene skal kunne delta i faglig produktive samtaler. Målet er at elevene skal delta gjennom å utforske, formode, begrunne og argumentere i matematiske samtaler, samtidig som det skal tilrettelegges for en kultur for dette i klasserommet (Lee, 2006, s. 87-88). Blant elevgrupper som ikke er tatt med i analysen, fant jeg også at de matematiske samtalene kunne karakteriseres som utforskende. Dette er med på å styrke antagelsen om at hovedtyngden av elevene snakket sammen på denne måten i det aktuelle klasserommet. Selv om det er elevenes matematiske samtaler har vært hovedfokus i denne masteroppgaven, har lærers rolle blant annet kommet til syne gjennom at hun har vært innom og veiledet gruppene underveis. Det har heller ikke vært en del av problemstillingen å undersøke lærers rolle spesifikt. I min undersøkelse kom det likevel fram at lærers rolle er sentral for elevenes deltakelse i matematiske samtaler, noe som også støttes i teoritilfanget som er nyttet. Etter min oppfatning, kan derfor ikke lærers rolle overses i spørsmålet om hvordan mangfoldet av elever er inkludert i matematiske gruppesamtaler. Videre vil noen sentrale elementer av denne lærers rolle bli drøftet ut fra funn og opp mot det teoretiske rammeverket for undersøkelsen.

5.3.1 Deling av idéer

I oppstarten av alle de observerte matematikkøktene satte læreren klare føringer for hvordan elevene skulle snakke sammen. Først fikk elevene tenke selv, deretter skulle alle på gruppen dele sine idéer. Læreren fulgte med på hvem som fikk sagt noe ved å gå rundt i klasserommet, og spurte elevene om alle hadde fått ordet. Dette bidro til at alle fikk delt idéer innledningsvis, eventuelt fikk utfordret eller sagt seg enige i andres idéer, jamfør utforskende matematiske samtaler (Alexander, 2008; Mercer & Littleton, 2007). Slike grep så ut til å øke deltakelsen til elevene. Ved at læreren ga uttrykk for at alle innspill skulle bli hørt og var viktige, betrakter jeg det som at læreren modellerte hva som var forventet i undervisningen (Mercer & Littleton, 2007, s. 64-68; Gillies, 2006, referert i Nilssen & Høyenes, 2020, s. 168). Som påpekt, vil læreren sammen med elevene påvirke hvilke meta-regler som er gjeldene i den matematiske diskursen (Sfard, 2001, 2007, 2008). Derfor står læreren i en særlig viktig posisjon når det gjelder å signalisere implisitt eller eksplisitt hva som blir verdsatt i de matematiske samtalene.

5.3.2 Felles forståelse

Et annet trekk ved lærerens rolle var at hun virket opptatt av at elevene skulle komme til enighet, noe jeg finner å være i samsvar med å søke felles forståelse (Mercer & Littleton, 2007). Læreren stilte spørsmål som; «Har alle kommet fram til samme svar?» eller «hvem er det som har kontroll på oppgaven nå?». Læreren fikk dermed oversikt over hvilke elever som tilsynelatende manglet forståelse, og ba de andre elevene forklare. På denne måten oppnådde flertallet av de seks gruppene som ble observert, felles forståelse. Gjennom observasjon av gruppesamtalene ble det også synlig at flere av elevene spurte om de andre var enige på eget initiativ, og det virket å være et mål for samtalene. Slik jeg ser det, kan det å komme til enighet og oppnå felles forståelse fremme inkludering, fordi det fordrer at alle gruppedeltakerne har snakket sammen og vurdert løsningene. Det er vist til at elevene ikke alltid hadde felles forståelse, til tross for at alle sa at de var enige (gruppe 3). Dette mener jeg er med på å illustrere kompleksiteten av å etablere meta-diskursive regler i klasserommet. Å komme til enighet innebærer ikke bare at elevene sier at de er enige, men at elevene også har oppnådd felles forståelse for at de skal få et faglig utbytte. Læreren hadde en aktiv rolle i alle de observerte øktene, hvor hun gikk innom de ulike elevgruppene, observerte elevene og kom med innspill til elevene underveis. Det ble tydelig under observasjonen at læreren var hyppigere innom gruppe 3, enn de andre gruppene som ble filmet. Med tanke på at denne gruppen stort sett jobbet individuelt, vil jeg hevde at læreren grep inn der det var hensiktsmessig etter å ha vurdert kvaliteten av samtalen, noe som det er viktig at læreren gjør, jamfør Mercer og Littleton (2007). Ved at læreren ga Astrid beskjed om å følge med og forklare til de andre i

gruppen, sendte læreren tydelige signaler til elevene hva som var forventede meta-diskursive regler. Dermed la læreren til rette for at elevene sammen skulle forsøke å oppnå felles forståelse, til tross for at det likevel ikke lyktes i dette tilfellet.

5.3.3 Utforsking av flere løsninger

Det har blitt trukket fram at å utforske flere løsninger, så ut til å være en meta-regel som virket drivende for elevenes deltakelse og det faglige arbeidet i elevenes samtaler. Ved at læreren stilte åpne spørsmål, som for eksempel; «Er det flere måter å utnytte pengene maksimalt på?», (i forbindelse med kiosk-oppgaven til gruppe 1), påvirket det elevene til å utforske problemet videre. De fleste gruppene tok flere ganger kontakt med læreren og fortalte hvor mange løsninger de hadde funnet. Læreren anerkjente elevenes løsninger og ga dem ros. Deretter utfordret hun elevene videre ved at hun stilte det hun selv beskrev som «hva-hvis-spørsmål». Det betød at hun for eksempel endret på noen opplysninger i oppgaven eller stilte nye, åpne spørsmål knyttet til den samme oppgaven, slik at elevene kunne utforske problemet videre. Det er kjent at åpne spørsmål og oppgaver er viktige faktorer for utforskende undervisning i matematikk, da dette kan bidra til selvstendig refleksjon hos elevene (Nilssen & Høyenes, 2020, s. 230).

Det ble tydelig gjennom lærerens handlinger og samtaler med elevene, at det hun verdsatte i undervisningen, også gjenspeilet seg i elevenes gruppesamtaler. Hvordan læreren snakket, handlet og strukturerte undervisningsaktiviteter sendte dermed klare signaler til elevene om hvordan samtaler burde foregå (Mercer & Littleton, 2007, s. 64-68).

I dette kapittelet har det blitt drøftet hvordan mangfoldet av elever i denne undersøkelsen ble inkludert i matematiske gruppesamtaler i en utforskende matematikkundervisning. Som det framkom av funnene, varierte det hvordan elevene deltok og følgelig hvordan de var inkludert. Hovedfunnene ble utledet av de faktorene som så ut til å ha størst innvirkning på elevenes deltakelse, og ble delt inn i tre hovedkategorier: **meta-diskursive regler**, **ulike elevroller** og **lærerens rolle**. For det første så det ut til å øke elevenes deltakelse i samtalene når det var etablert bestemte **meta-diskursive regler**. Disse meta-diskursive reglene ble delt inn i underkategoriene: *meta-diskursive regler for utforskende matematiske samtaler*, *faglig fokus* og *å utforske flere løsninger*. For det andre framkom det at **ulike elevroller** hadde innvirkning på elevenes deltakelse. Det jeg i oppgaven har omtalt som mer kompetente deltakere, så ut til å fremme inkludering hos mangfoldet av elevene. I motsatt fall kunne elever som ble vurdert som mindre kompetente deltakere, se ut til å virke hemmende for inkludering. For det tredje og til slutt, ble det fremhevet at

lærerens rolle og kompetanse var avgjørende for å lykkes med inkludering i matematikkfaget. Det er viktig å understreke at det ble trukket fram *noen* elementer av lærerens rolle, som viste å være av betydning for å fremme elevenes deltakelse i matematiske gruppesamtaler. Selvsagt vil det også være andre elementer av lærerens rolle som er av betydning, men som ikke framkommer i denne undersøkelsen.

6 Oppsummerende drøfting og veien videre

Denne masteroppgaven har kombinert to faglige perspektiver; det pedagogiske med det matematikdidaktiske. Formålet har vært å undersøke inkludering i matematikkfaget gjennom problemstillingen: «*Hvordan inkluderes mangfoldet av elever i matematiske gruppesamtaler i en utforskende matematikkundervisning?*».

Det var nødvendig med avgrensinger og operasjonalisering av inkluderingsbegrepet for å kunne undersøke inkludering i praksis. Inkluderingsbegrepet fremstår som komplekst, uklart og har mange ulike forståelser i faglitteraturen og i styringsdokumenter. Det var med andre ord et begrep som det ikke var mulig å bli helt klok på. I søk etter tidligere forskning, fant jeg at fremtredende klasseromforskere også savnet en felles plattform for hva som er inkludering i matematikkundervisningen. Dermed startet et interessant, utfordrende og lærerikt arbeid med å sammenfatte et teoretisk rammeverk for å kunne undersøke inkludering i matematikkfaget i praksis. Jeg kombinerte forskning fra det pedagogiske feltet med det matematikdidaktiske, og knyttet sammen inkludering, læringsteori og forskning innen matematikdidaktikk. Inkludering i matematiske gruppesamtaler har i oppgaven blitt undersøkt gjennom kvaliteten på elevenes deltakelse. Dette fordi deltakelse blir beskrevet som en sentral del av inkluderingsbegrepet og nødvendig for å fremme faglig og sosial læring. Utforskende matematikkundervisning har sprunget ut fra et sosiokulturelt syn på læring, hvor det er fokus på elevenes deltakelse gjennom kommunikasjon og samhandling med andre i faget. For å undersøke kvaliteten på elevenes deltakelse i matematiske gruppesamtaler, falt valget på å benytte forskningsarbeid gjort på samtaler mellom elever (Mercer & Littleton, 2007), noe jeg også fant å samsvare med dialogisk undervisning (Alexander, 2008).

Undersøkelsen ble gjennomført ved videoobservasjon av matematiske gruppesamtaler mellom elever i en autentisk, utforskende matematikkundervisning i helklasse. Da jeg ønsket å undersøke inkludering i praksis, fant jeg det også mest hensiktsmessig å undersøke fenomenet i en naturlig

klasseromsetting. Dette anser jeg som en styrke for validiteten av undersøkelsen. I tillegg gjennomførte jeg et semi-strukturert intervju med faglærer for å få fram hennes forståelse av fenomenet/temaet. Da datamaterialet var svært omfattende, fant jeg det nødvendig å presentere et begrenset utvalg. For å gi leseren en mer helhetlig forståelse av gruppesamtalene, ble det valgt ut samtalesekvenser fra tre av seks grupper. Gjennom analysen av videoobservasjonene ble undersøkelsens hovedfunn sammenfattet i tre hovedkategorier i drøftingsdelen. I det følgende vil jeg oppsummere oppgavens hovedfunn i lys av problemstillingen.

For det første viste det seg at det var av stor betydning at det var etablert bestemte *meta-diskursive regler* (5.1) for elevenes inkludering i matematiske samtaler i dette klasserommet. Underkategorier av meta-diskursive regler var: *meta-diskursive regler for utforskende matematiske samtaler, faglig fokus og å utforske flere løsninger*. Meta-diskursive regler for utforskende matematiske samtaler ble synlig gjennom samtalene ved at elevene snakket sammen i samsvar med kjennetegn på utforskende matematiske samtaler. Andre meta-regler som viste seg gjennom elevenes gruppesamtaler, var forventning om at medelever holdt faglig fokus. Elevene drev også arbeidet og samtalene videre ved at de stadig utforsket flere løsninger. Dermed syntes de bestemte meta-diskursive reglene å øke elevenes deltakelse og bidra til å fremme elevenes inkludering i matematiske gruppesamtaler. Fravær av dette så ut til å virke hemmende på elevenes deltakelse og dermed for elevenes inkludering. Undersøkelsens funn viste at de aller fleste elevene som ble observert, deltok i utforskende matematiske gruppesamtaler. Dette funnet skiller seg noe fra tidligere forskning på samtaler mellom elever, hvor en fant at de fleste elevene hadde samtaler som ikke var faglige og produktive (Barnes & Todd, 1995, referert i Mercer & Littleton, 2007, s. 50-51).

For det andre, påvirket *ulike elevroller* (5.2) elevenes deltakelse i denne undersøkelsen. Det så ut til å være av stor betydning med kompetente deltakere for å øke mangfoldet av elevers inkludering i matematiske gruppesamtaler. Gruppesammensetningen virket også å ha betydning for hvilke roller elevene inntok. På bakgrunn av undersøkelsens funn kan elevenes deltakelse i de ulike gruppene blant annet ha blitt påvirket av om de bestemte meta-diskursive reglene ble fulgt av gruppedeltakerne. Å variere gruppesammensetningen vil være av betydning for at elevene kan få erfaring med å samarbeide med ulike elever. I denne klassen bestemte læreren gruppesammensetningene, som rullerte jevnlig. Det så ut som elever med høy status i matematikkfaget, slik som Astrid og Henrik, påvirket de andre elevenes deltakelse i særlig grad, men i ulik retning. Mens Henriks rolle bidro til å fremme deltakelse og inkludering av de andre gruppedeltakerne, syntes Astrids rolle å virke hemmende på de andres deltakelse. En kan tenke seg at matematikkundervisningen ville virket langt mer inkluderende for mangfoldet av elever

dersom en fikk fram flere kompetente deltakere som Henrik, eller det Lave og Wenger (2000) og Sfard beskriver som nærmere full deltakelse i en diskurs. Når det er sagt, kan ikke enkeltelever alene tillegges ansvaret for en gruppes fungering. Det er fellesskapets ansvar der lærerens rolle inngår.

For det tredje viste funn knyttet til *lærerens rolle (5.3)* seg som viktig for elevenes deltakelse i matematiske gruppesamtaler i denne undersøkelsen, noe som også samsvarer med faglitteraturen. Læreren fremmet elevenes deltakelse blant annet ved at hun sørget for at alle elevene fikk delt idéer, la til rette for at elevene kunne oppnå felles forståelse og stadig oppmuntret elevene til å utforske nye løsninger. Det er viktig å understreke at lærerens rolle var en forutsetning for at elevene i prosjektet hadde lært å samarbeide og kommunisere på en utforskende måte. I undersøkelsen kom det tydelig fram at lærerens rolle hadde innvirkning på elevenes gruppesamtaler, da lærerens handlinger også viste seg gjennom meta-diskursive regler i samtale mellom elevene. Siden oppgaven er elevrettet og har undersøkt elevenes deltakelse, har det ikke vært spesielt søkelys på lærerens rolle. Derfor må lærerrollen bli betraktet som en forutsetning for elevenes deltakelse, og blir kun omtalt i den grad den belyser dette.

Det er i oppgaven også drøftet om utforskende matematikkundervisning passer for alle elever. Det foreligger heller ikke noe enkelt svar på dette. Ut fra undersøkelsens funn så det ut til at flertallet av elever, som blant annet presterte på ulike nivå ut fra nasjonale prøver i regning, fikk fremmet sin deltakelse og inkludering gjennom matematiske gruppesamtaler i en utforskende matematikkundervisning. Det framkom som nevnt, at det virket å være avgjørende at deltakerne i gruppene overholdt bestemte meta-diskursive regler i samtale, for å fremme deltakelse og inkludering av mangfoldet av elever. Funnene fra analyse materialet viste også unntak fra flertallet. Det har blitt påpekt at elever i gruppe 3 i stor grad ikke fulgte de bestemte meta-diskursive reglene, at Anders i liten grad deltok, og at Nathalie tilsynelatende falt utenfor diskursen. Det er også vist til at Anders hadde en mer aktiv deltakelse sammen med en annen medelev, noe som skulle tilsi at gruppesammensetningen hadde betydning for hans deltakelse. Det mangler tilsvarende observasjon av Nathalie. Å delta er ikke det samme som å være tilskuer. En må kunne bidra positivt til fellesskapet, å kunne gi uttrykk for egne idéer og gjøre seg forstått, samtidig som en må kunne dra nytte av fellesskapet (Bachmann & Haug, 2006, s. 87-89). Ifølge Skovsmose kan nye undervisningsmåter også føre til nye «tapere» (Skovsmose, 2003, s. 147-148). I denne sammenhengen er det viktig å påpeke at enkelte elever, kan trenge en annen tilrettelegging og tilnærming i matematikkfaget enn hva denne undersøkelsen viser. Noe som også Nathalie (i gruppe 3), muligens kunne hatt behov for. Dette må vurderes i hvert enkelt tilfelle, og befinner seg i et

spenningsfelt og avveining mellom fellesskap og tilpasning (Nilsen, 2017, s. 15). Trolig vil det være viktig med variasjon i undervisningen for å imøtekomme behovet til mangfoldet av elever. Det er ikke slik at en utelukkende arbeider utforskende, selv om denne måten å arbeide med matematikk på, dominerer i faget i en utforskende matematikkundervisning. Elever vil også kunne ha utbytte av å jobbe individuelt, og lære seg faktakunnskap for å bruke dette i nye sammenhenger senere. Som Sfard viser til, eksisterer læring som tilegnelse og læring som deltakelse side om side (Sfard, 2009, 2015). Det kan være utfordrende for enkelte elever å delta i utforskende matematiske samtaler, og elevene vil trenge tilstrekkelig støtte, ressurser og kompetanse, som også er vesentlige faktorer for å lykkes med inkludering (Mitchell, 2014).

Under arbeidet med masteroppgaven har jeg utvidet min forståelse av inkluderingsbegrepet. I utgangspunktet ønsket jeg å undersøke hvordan elever som presterte på et lavt nivå i matematikk, var inkludert i matematikkundervisningen. Da inkludering gjelder mangfoldet av elever, og læring foregår i samspill med andre, ble det mer meningsfullt å undersøke alle elevers inkludering i faget. I prosessen har jeg tilegnet meg nye kunnskaper og økt innsikt i gjennomføring av utforskende matematikkundervisning i praksis. Jeg har også fått ny forståelse for hva som kan bidra til å fremme og hemme inkludering av mangfoldet av elever i matematikkfaget. Jeg var heldig som fikk observere en kompetent lærer og en klasse som var vant til en utforskende undervisningsform. Denne kunnskapen vil jeg ta med meg videre i min egen undervisning. Målet er også at andre pedagoger skal øke sin forståelse for og motiveres til å utvikle sin praksis i en utforskende retning. Det handler ikke om direkte overføring, men det som Postholm og Jacobsen (2018, s. 238-239) kaller naturalistisk generalisering ved at andre kan tilpasse kunnskaper som beskrives i kvalitative forskningstekster, til sin egen situasjon. Som Nilssen og Høyenes (2020, s. 15) viser til, kan lærere oppleve det som utfordrende og uforutsigbart at elever kommer med innspill og at de mangler samtalekompetanse i forbindelse med utforskende matematikkundervisning. Det må også være klare forventninger fra lærer til elevene om hva samtalene skal inneholde (Mercer & Littleton, 2007, s. 58). Det er avgjørende at lærere i skolen får økte kunnskaper og ferdigheter slik at de blir trygge i den endrede lærerrollen for å kunne drive med utforskende matematikkopplæring i tråd med læreplanen. Med tanke på at informant, læreren som inngår i undersøkelsen, hadde vært klassens faglærer i matematikk i kun 1,5 år, gir dette et håp om at endring av praksis til en mer utforskende retning, kan være overkommelig for andre lærere. Lærerens og skolens holdninger til inkludering i matematikkfaget, vil også være av stor betydning for at mangfoldet av elever får mulighet til å delta i undervisningen, og ikke tas ut av klasserommet. Læreren i undersøkelsen sine holdninger blir godt illustrert i sitatet på denne oppgavens forside. Håpet er at denne

masteroppgaven kan være med på å bidra til holdningsendring i skolen. Slik kunne en utforskende undervisningsform kommet flere elever til gode, og fått flere til å lykkes i matematikkfaget.

Denne masteroppgaven har også reist flere problemstillinger for videre forskning. Elevenes subjektive opplevelser og erfaringer hadde vært vesentlig å undersøke, men måtte fravikes på grunn av oppgavens omfang. Dette svekker validiteten og kan bidra til det Gjessing kaller reduksjonistisk forskning (Gjessing et al., 1988, referert i Bachmann & Haug, 2006, s. 99). Hvordan elevene selv opplever å være inkludert i matematikkfaget, ville være interessant å utforske videre. Lærerens rolle er stadig omtalt i faglitteraturen, derimot savner jeg forskning rettet mot hvilken betydning ulike elevroller har for inkludering og læring i matematikk. Med tanke på at lærer- og elevrollen er betydelig endret med den sosialkonstruktivistiske tilnærmingen til matematikkfaget (Nilssen & Høyenes, 2020, s. 225), bør ut fra undersøkelsens funn, også betydningen av ulike elevroller få økt oppmerksomhet i framtidig forskning.

Litteraturliste

- Abedin, M. & Howe, C. (2013). Classroom dialogue: A systematic review across four decades of research. *Cambridge Journal of Education*, 43(3), 325-356. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1080/0305764X.2013.786024>
- Alexander, R. J. (2008). *Towards dialogic teaching: rethinking classroom talk* (4. utg.). Dialogos.
- Alseth, B., Breiteig, T. & Brekke, G. (2003). *Endringer og utvikling ved R97 som bakgrunn for videre planlegging og justering : matematikkfaget som kasus*. Telemarksforskning.
- Alvesson, M. & Sköldberg, K. (2008). *Tolkning och reflektion: vetenskapsfilosofi och kvalitativ metod*. Studentlitteratur.
- Anker, T. (2020). *Analyse i praksis: en håndbok for masterstudenter*. Cappelen Damm Akademisk.
- Bachmann, K. & Haug, P. (2006). *Forskning om tilpasset opplæring* (Forskningrapport nr. 62). Høgskulen i Volda. https://www.udir.no/globalassets/upload/forskning/5/tilpasset_opplaring.pdf
- Barneleva. (1981). *Lov om barn og foreldre* (LOV-1981-04-08-7). Lovdata. <https://lovdata.no/dokument/NL/lov/1981-04-08-7>
- Barneombudet. (2017). *Uten mål og mening?* (Barneombudets fagrapport 2017). <https://www.barneombudet.no/uploads/documents/Publikasjoner/Fagrapporter/Uten-mal-og-mening.pdf>
- Barnes, D. (2008). Exploratory Talk for Learning. I N. Mercer & S. Hodgkinson (Red.), *Exploring Talk in School: Inspired by the Work of Douglas Barnes* (s. 15-25). SAGE Publications. <https://ebookcentral-proquest-com.ezproxy2.usn.no/lib/ucsn-ebooks/reader.action?docID=783510&ppg=15>
- Barton, L. (1997). Inclusive education: romantic, subversive or realistic? *International Journal of Inclusive Education*, 1(3), 231-242. <https://doi.org/10.1080/1360311970010301>
- Befring, E. (1992). *Forskningsmetode og statistikk*. Det Norske Samlaget.
- Black, L. & Solomon, Y. (2008). Talking to learn and learning to talk in mathematics classroom. I N. Mercer & S. Hodgkinson (Red.), *Exploring Talk in School: Inspired by the Work of Douglas Barnes* (s. 66-78). SAGE Publications. <https://ebookcentral-proquest-com.ezproxy1.usn.no/lib/ucsn-ebooks/detail.action?pq-origsite=primo&docID=783510>
- Boaler, J. (2002). *Experiencing school mathematics: teaching styles, sex and setting*. Routledge.
- Boaler, J. (2016). *Mathematical Mindsets: Unleashing Students' Potential Through Creative Math, Inspiring Messages and Innovative Teaching*. John Wiley & Sons Inc.
- Boaler, J., William, D. & Brown, M. (2000). Students' Experiences of Ability Grouping: Disaffection, Polarisation and the Construction of Failure. *British educational research journal*, 26(5), 631-648. <https://www.jstor.org/stable/1501995?seq=1>

- Cirillo, M., Herbel-Eisenmann, B. & Steele, M. D. (2013). Developing Teacher Discourse Moves: A Framework for Professional Development. *Mathematics Teacher Educator*, 1(2), 181-196. <https://doi.org/10.5951/mathteaceduc.1.2.0181>
- Davidson, J. & Kjær, M. (2018). *Videoanalyse af social interaktion*. Samfundslitteratur.
- De nasjonale forskningsetiske komiteene. (2018). Hentet 5. januar 2021 fra <https://www.forskningsetikk.no/om-oss/hvem-er-vi/>
- Det kongelige kirke-, utdannings- og forskningsdepartement. (1996). *Læreplanverket for den 10-årige grunnskolen*. Nasjonalt læremiddelsenter.
- Due, B. L. (2017). *Multimodal interaktionsanalyse. Med videoetnografisk dataindsamling*. Samfundslitteratur.
- Dysthe, O. (1999). Ulike perspektiv på kunnskap og læring. *Bedre skole*, 3, 4-10. <https://docplayer.me/178892-Ulike-teoriperspektiv-pa-kunnskap-og-laering.html>
- Fauskanger, J. & Bjuland, R. (2019). Learning ambitious teaching of multiplicative properties through a cycle of enactment and investigation. *Mathematics Teacher Education and Development*, 21(1), 125-144.
- Figueiras, L., Healy, L. & Skovsmose, O. (2016). Difference, inclusion, and mathematics education. Launching a research agenda. *International Journal of Studies in Mathematics Education*, 9(3), 15-35. <https://doi.org/https://doi.org/10.17921/2176-5634.2016v9n3p15-35>
- Gamoran, A., Kachur, R., Nystrand, M., MacNeille, L. & Prendergast, C. (1998). Opening Dialogue: Understanding the Dynamics of Language and Learning in the English Classroom. *Language*, 74(6). <https://doi.org/10.2307/417942>
- Goos, M. (2004). Learning Mathematics in a Classroom Community of Inquiry. *Journal for Research in Mathematics Education*, 35(4), 258-291. <https://doi.org/10.2307/30034810>
- Graham, L. J. (2020). *Inclusive education for the 21st century: theory, policy and practice*. Routledge.
- Grønmo, L. S. & Onstad, T. (2009). *Tegn til bedring. Norske elevers prestasjoner i matematikk og naturfag i TIMSS 2007*. Unipub.
- Grønmo, L. S., Onstad, T. & Pedersen, I. F. (2010). *Matematikk i motvind. TIMSS Advanced 2008 i videregående skole*. Unipub.
- Hacking, I. (1999). *The social construction of what?* Harvard University Press.
- Hägglom, L. (2000). Räknespår. *Nämnamnaren*, 4, 17-20. https://www.gleerups.se/gleerups/extramaterial/f-6/pdf-filer/tank_och_rakna_lisens_forskning.pdf
- Jaworski, B. (2006). Theory and Practice in Mathematics Teaching Development: Critical Inquiry as a Mode of Learning in Teaching. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 9, 187-211. <https://doi.org/DOI:10.1007/S10857-005-1223-Z>

- Jaworski, B. (2010). Collaborative Inquiry in Developing Mathematics Teaching in Norway. I B. Sriraman, C. Bergsten, S. Goodchild, G. Palsdottir, B. Dahl & L. Haapasalo (Red.), *The first sourcebook on Nordic research in mathematics education: Norway, Sweden, Iceland, Denmark and contributions from Finland* (s. 71-89). Information Age Publishing.
- Jensen, F., Pettersen, A., Frønes, T. S., Kjærnsli, M., Rohatgi, A., Eriksen, A. & Narvhus, E. K. (2019). *PISA 2018. Norske elevers kompetanse i lesing, matematikk og naturfag*. Universitetsforlaget.
- Johnsen-Høines, M. & Rangnes, T. E. (2012). Å endre matematikkundervisningen - et risikoforetak. I M. Johnsen-Høines & H. Alrø (Red.), *Lærings samtalen i matematikkfagets praksis, bok 1* (s. 93-105). Caspar Forlag.
- Kjærnsli, M., Lie, S., Olsen, R. V., Roe, A. & Turmo, A. (2004). *Rett spor eller ville veier? Norske elevers prestasjoner i matematikk, naturfag og lesing i PISA 2003*. Universitetsforlaget.
- Kleve, B. & Penne, S. (2012). Norsk og matematikk i et literacy-perspektiv: metabevissthet også for de svake elevene. *Acta didactica Norge*, 6(1). <https://doi.org/10.5617/adno.1077>
- Kleven, T. A. & Hjørdemaal, F. (2018). *Innføring i pedagogisk forskningsmetode: en hjelp til kritisk tolking og vurdering* (3. utg.). Fagbokforlaget.
- Kunnskapsdepartementet. (2020a). *Overordnet del - verdier og prinsipper for grunnopplæringen*. Udir. <https://www.udir.no/lk20/overordnet-del-samlet>
- Kunnskapsdepartementet. (2020b). *Overordnet del – verdier og prinsipper for grunnopplæringen*. Udir. <https://www.udir.no/lk20/overordnet-del/3.-prinsipper-for-skolens-praksis/3.2-undervisning-og-tilpasset-opplaring/>
- Kvale, S. & Brinkmann, S. (2015). *Det kvalitative forskningsintervju* (3. utg.). Gyldendal Akademisk.
- Kaarstein, H., Radišić, J., Lehre, A. C., Nilsen, T. & Bergem, O. K. (2020). *TIMSS 2019. Kortrapport*. Institutt for lærerutdanning og skoleforskning, Universitetet i Oslo.
- Lave, J. & Wenger, E. (2000). Legitim perifer deltakelse. I K. Illeris (Red.), *Tekster om læring* (s. 181-190). Roskilde Universitetsforlag.
- Lavie, I., Steiner, A. & Sfard, A. (2018). Routines we live by: From ritual to exploration. *Educational studies in mathematics*, 101(2), 153-176. <https://doi.org/10.1007/s10649-018-9817-4>
- Lee, C. (2006). *Language for Learning Mathematics: Assessment for Learning In Practice*. Open University Press.
- Lerman, S. (2000). The Social Turn in Mathematics Education Research. I J. Boaler (Red.), *Multiple Perspectives on Mathematics Teaching & Learning* (s. 19-44). Ablex Publishing.
- Lillejord, S. (2008). Skoleledelse, inkluderende praksis og tilpasset opplæring. I H. Bjørnsrud & S. Nilsen (Red.), *Tilpasset opplæring - intensjoner og skoleutvikling* (s. 199-220). Gyldendal akademisk.

- Lopez-Pedersen, A. (2020). *On the Trail of Early Numeracy Skills: Understanding, identifying and ameliorating young children's early numeracy skills. A multimethod approach* [Doktorgradsavhandling, Universitetet i Oslo]. DUO Vitenarkiv. <https://www.duo.uio.no/bitstream/handle/10852/79089/PhD-Lopez-Pedersen-2020.pdf?sequence=1>
- Lund, T. & Haugen, R. (2006). *Forskningsprosessen*. Unipub.
- Lunde, O. (2004). Har eleven matematikkvansker - og hva skal vi gjøre for å oppnå mestring? Hentet 10. juni 2021, fra <https://docplayer.me/414582-Har-eleven-matematikkvansker-og-hva-skal-vi-gjore-for-a-oppna-mestring.html>
- Mellin-Olsen, S. (1996). Oppgavediskursen i matematikk. *Tangenten*, 7(2), 9-15. <http://www.caspar.no/tangenten/1996/oppgavediskurs.html>
- Mercer, N. & Littleton, K. (2007). *Dialogue and the Development of Children's Thinking: A Sociocultural Approach*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203946657>
- Mitchell, D. (2014). *What really works in spesial and inclusive education* (2. utg.). Routledge.
- NESH. (2016). *Forskningsetiske retningslinjer for samfunnsvitenskap, humaniora, juss og teologi*. De nasjonale forskningsetiske komiteene. <https://www.forskningsetikk.no/globalassets/dokumenter/4-publikasjoner-som-pdf/forskningsetiske-retningslinjer-for-samfunnsvitenskap-humaniora-juss-og-teologi.pdf>
- NIFU. (u.å.). *I+I prosjektet*. Hentet 11. juni 2021 fra <https://www.nifu.no/projects/11-prosjektet/>
- Nilsen, S. (2017). *Inkludering og mangfold - sett i spesialpedagogisk perspektiv*. Universitetsforlaget
- Nilssen, V. L. & Høyenes, S.-M. (2020). *Samtaleorientert matematikk: et samspill mellom didaktiske og adidaktiske situasjoner*. Fagbokforlaget.
- Nordahl, T. & Ekspertgruppen for barn og unge med behov for særskilt tilrettelegging. (2018). *Inkluderende fellesskap for barn og unge*. Fagbokforlaget.
- Ogden, T. (2013). Nivådeling løser ikke differensieringsproblemet. *Utdanning*, (9), 36-37. https://www2.utdanningsforbundet.no/upload/Valg/Valg%202013/Ut_36-37.pdf
- Olsen, H. M. (2010). Inkludering: Hva, hvordan og hvorfor. *Bedre skole*, (3), 58-63.
- Olsen, H. M. (2020). Inkludering i et historisk og praktisk perspektiv. I S. Hillesøy, E. M. Killi & A.-E. Kristoffersen (Red.), *Fellesskap i lek og læring. Spesialpedagogikk i et inkluderingsperspektiv*. (s. 12-23). Statped.
- Opheim, L. G. (2019). Forord til norsk utgave. I E. Kazemi & A. Hintz (Red.), *Målrettet samtale. Hvordan strukturere og lede gode, matematiske diskusjoner*. Cappelen Damm akademisk.
- Opplæringslova. (1998). *Lov om grunnskolen og den vidaregåande opplæringa* (LOV-1998-07-17-61). Lovdata. <http://lovdata.no/dokument/NL/lov/1998-07-17-61>
- Postholm, M. B. & Jacobsen, D. I. (2018). *Forskningsmetode for masterstudenter i lærerutdanningen*. Cappelen Damm Akademisk.

- Roos, H. (2018). Inclusion in mathematics education: an ideology, a way of teaching, or both? *Educational studies in mathematics*, 100(1), 25-41. <https://doi.org/10.1007/s10649-018-9854-z>
- Roos, H. (2019). *The meaning(s) of inclusion in mathematics in student talk: Inclusion as a topic when students talk about learning and teaching in mathematics* [Doktorgradsavhandling, Linnéuniversitetet]. DiVA portal. <http://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:1313227/FULLTEXT01.pdf>
- Sfard, A. (2001). There is More to Discourse than Meets the Ears: Looking at Thinking as Communicating to Learn More About Mathematical Learning. *Educational studies in mathematics*, 46, 13-57. <https://doi.org/10.1023/A:1014097416157>
- Sfard, A. (2006). Participationist Discourse on Mathematics Learning. I J. Maasz & W. Schlöglmann (Red.), *New Mathematics Education Research and Practice* (s. 153-170). Sense Publishers.
- Sfard, A. (2007). When the Rules of Discourse Change, but Nobody Tells You: Making Sense of Mathematics Learning From a Commognitive Standpoint. *Journal of Learning Sciences*, 16(4), 567-615. <https://doi.org/10.1080/10508400701525253>
- Sfard, A. (2008). *Thinking as communicating: Human development, the growth of discourses, and mathematizing*. Cambridge University press.
- Sfard, A. (2009). Moving Between Discourses: From Learning-As-Acquisition To Learning-As-Participation. *AIP Conference Proceedings*, 1179(1), 55-58. <https://doi.org/doi:10.1063/1.3266753>
- Sfard, A. (2012). Introduction: Developing mathematical discourse-Some insights from communicational research. *International journal of educational research*, 51-52, 1-9. <https://doi.org/10.1016/j.ijer.2011.12.013>
- Sfard, A. (2015). Learning, commognition and mathematics. I D. Scott & E. Hargreaves (Red.), *The Sage Handbook of Learning* (s. 129-138). Sage publications.
- Skorpen, L. B. (2009). Nokre spesielle trekk ved arbeidet med matematikkfaget i begynneropplæringa. *Nordic Studies in Mathematics Education*, 14(3), 7-32.
- Skott, J., Hansen, H. C. & Jess, K. (2008). *Matematik for lærerstudierende - delta-fagdidaktik*. Samfundslitteratur.
- Skovsmose, O. (2003). Undersøgelandskaber. I O. Skovsmose, M. Blomhøj & H. Alrø (Red.), *Kan det virkelig passe?: om matematikklæring* (s. 143-157). L&R Uddannelse.
- Thagaard, T. (2018). *Systematikk og innlevelse: en innføring i kvalitative metoder* (5. utg.). Fagbokforlaget.
- UNESCO. (1994, 7.-10. juni). *The Salamanca Statement and Framework for Action on Special Needs Education*. Adopted by the World Conference on Special Needs Education: Access and Quality. Salamanca, Spain. https://www.right-to-education.org/sites/right-to-education.org/files/resource-attachments/Salamanca_Statement_1994.pdf

- Utdanningsdirektoratet. (2006). *Læreplan i matematikk (MAT1-01)*. <http://data.udir.no/kl06/MAT1-01.pdf>
- Utdanningsdirektoratet. (2020). *Læreplan i matematikk 1.-10.trinn (MAT01-05)*. <https://data.udir.no/kl06/v201906/laereplaner-1k20/MAT01-05.pdf?lang=nob>
- Wells, C. G. (1999). *Dialogic inquiry: towards a sociocultural practice and theory of education*. Cambridge University Press.
- Wenger, E. (2000). En social teori om læring. I K. Illeris (Red.), *Tekster om læring* (s. 151-161). Roskilde Universitetsforlag.
- Wæge, K. & Nosrati, M. (2018). *Motivasjon i matematikk*. Universitetsforlaget.
- Yackel, E. & Cobb, P. (1996). Sociomathematical Norms, Argumentation, and Autonomy in Mathematics. *National Council of Teachers of Mathematics*, 27, 458-477. <https://doi.org/10.2307/749877>

Oversikt over tabeller og figurer

Figur 1: Avgrensning av inkluderingsbegrepet i denne masteroppgaven. Fra ideologisk begrep til gjennomføring i praksis.....	5
Figur 2: Modell for analyse av begrepet inkludering (Olsen, 2010, s. 4).....	8
Figur 3: Komponenter i sosial teori om læring (Wenger, 2000, s. 153).....	12
Tabell 1: Skjematisk oversikt over konkretisering av kjennetegn på utforskende matematiske samtaler.....	32
Tabell 2: Gruppesammensetning med nivå fra nasjonale prøver i regning.	41

Vedlegg

Vedlegg 1: Vurdering av NSD	
Vedlegg 2: Forespørsel om deltakelse i forskningsprosjekt	
Vedlegg 3: Samtykkeerklæring til foresatte	
Vedlegg 4: Informasjonsskriv til elever	
Vedlegg 5: Intervjuguide	

Vedlegg 1: Vurdering av NSD

7/15/2021

Meldeskjema for behandling av personopplysninger

NSD sin vurdering

Prosjektittel

Utforskende matematikkundervisning for elever som presterer svakt i matematikk

Referansenummer

439900

Registrert

27.07.2020 av Siv Ekren [REDACTED]

Behandlingsansvarlig institusjon

Universitetet i Sørøst-Norge / Fakultet for humaniora, idrett- og utdanningsvitenskap / Institutt for pedagogikk

Prosjektansvarlig (vitenskapelig ansatt/veileder eller stipendiat)

Ole Alexander Gulbrandsen [REDACTED]

Type prosjekt

Studentprosjekt, masterstudium

Kontaktinformasjon, student

Siv Ekren [REDACTED]

Prosjektperiode

03.08.2020 - 01.09.2021

Status

28.06.2021 - Vurdert

Vurdering (2)

28.06.2021 - Vurdert

NSD har vurdert endringen registrert 16.06.2021.

Vi har nå registrert 01.09.2021 som ny sluttdato for forskningsperioden.

NSD vil følge opp ved ny planlagt avslutning for å avklare om behandlingen av personopplysningene er avsluttet.

Lykke til videre med prosjektet!

Tlf. Personverntjenester: 55 58 21 17 (tast 1)

15.09.2020 - Vurdert

Det er vår vurdering at behandlingen av personopplysninger i prosjektet vil være i samsvar med personvernlovgivningen så fremt den gjennomføres i tråd med det som er dokumentert i meldeskjemaet den 15.09.2020 med vedlegg, samt i meldingsdialogen mellom innmelder og NSD. Behandlingen kan starte.

MELD VESENTLIGE ENDRINGER

Dersom det skjer vesentlige endringer i behandlingen av personopplysninger, kan det være nødvendig å melde dette til NSD ved å oppdatere meldeskjemaet. Før du melder inn en endring, oppfordrer vi deg til å lese om hvilke type endringer det er nødvendig å melde:

https://nsd.no/personvernombud/meld_prosjekt/meld_endringer.html

Du må vente på svar fra NSD før endringen gjennomføres.

TYPE OPPLYSNINGER OG VARIGHET

Prosjektet vil behandle alminnelige kategorier av personopplysninger frem til 31.05.2021.

LOVLIG GRUNNLAG UTVALG 1

Prosjektet vil innhente samtykke fra foresatte til behandlingen av personopplysninger om elevene. Vår vurdering er at prosjektet legger opp til et samtykke i samsvar med kravene i art. 4 og 7, ved at det er en frivillig, spesifikk, informert og utvetydig bekreftelse som kan dokumenteres, og som foresatte kan trekke tilbake. Elevene vil også samtykke til deltakelse.

Lovlig grunnlag for behandlingen vil dermed være foresattes samtykke, jf. personvernforordningen art. 6 nr. 1 bokstav a.

LOVLIG GRUNNLAG UTVALG 2

Prosjektet vil innhente samtykke fra de registrerte til behandlingen av personopplysninger. Vår vurdering er at prosjektet legger opp til et samtykke i samsvar med kravene i art. 4 og 7, ved at det er en frivillig, spesifikk, informert og utvetydig bekreftelse som kan dokumenteres, og som den registrerte kan trekke tilbake. Lovlig grunnlag for behandlingen vil dermed være den registrertes samtykke, jf. personvernforordningen art. 6 nr. 1 bokstav a.

TAUSHETSPLIKT

Vi vil minne om at lærerne har taushetsplikt. Den strekker seg lenger enn å unnlate navnene til barna. Lærerne kan ikke fortelle historier på slik måte at andre opplysninger kan identifisere en nåværende eller tidligere elev direkte eller indirekte. Dere er i fellesskap ansvarlige for at elevene blir omtalt i generelle ordelag under samtalen. Vi anbefaler at dere diskuterer personvern i forkant av intervjuet. Vi minner om at dersom de foresatte ikke samtykker til deltakelse i prosjektet er heller ikke lærer løst av sin taushetsplikt, og kan ikke uttale seg om elevens matematikkferdigheter.

PERSONVERNPRINSIPPER

NSD vurderer at den planlagte behandlingen av personopplysninger vil følge prinsippene i personvernforordningen om:

- lovlighet, rettferdighet og åpenhet (art. 5.1 a), ved at de registrerte får tilfredsstillende informasjon om og samtykker til behandlingen
- formålsbegrensning (art. 5.1 b), ved at personopplysninger samles inn for spesifikke, uttrykkelig angitte og berettigede formål, og ikke viderebehandles til nye uforenlige formål
- dataminimering (art. 5.1 c), ved at det kun behandles opplysninger som er adekvate, relevante og nødvendige for formålet med prosjektet
- lagringsbegrensning (art. 5.1 e), ved at personopplysningene ikke lagres lengre enn nødvendig for å oppfylle formålet

DE REGISTRERTES RETTIGHETER

Så lenge de registrerte kan identifiseres i datamaterialet vil de ha følgende rettigheter: åpenhet (art. 12), informasjon (art. 13), innsyn (art. 15), retting (art. 16), sletting (art. 17), begrensning (art. 18), underretning (art. 19), dataportabilitet (art. 20).

NSD vurderer at informasjonen som de registrerte og foresatte vil motta oppfyller lovens krav til form og innhold, jf. art. 12.1 og art. 13.

Vi minner om at hvis en registrert/foresatt tar kontakt om sine/barnets rettigheter, har behandlingsansvarlig institusjon plikt til å svare innen en måned.

FØLG DIN INSTITUSJONS RETNINGSLINJER

NSD legger til grunn at behandlingen oppfyller kravene i personvernforordningen om riktighet (art. 5.1 d), integritet og konfidensialitet (art. 5.1. f) og sikkerhet (art. 32).

For å forsikre dere om at kravene oppfylles, må dere følge interne retningslinjer og eventuelt rådføre dere med behandlingsansvarlig institusjon.

OPPFØLGING AV PROSJEKTET

NSD vil følge opp ved planlagt avslutning for å avklare om behandlingen av personopplysningene er avsluttet.

Lykke til med prosjektet!

Kontaktperson hos NSD: Tore Andre Kjetland Fjeldsbø
Tlf. Personverntjenester: 55 58 21 17 (tast 1)

Vedlegg 2: Forespørsel om deltakelse i forskningsprosjekt

Vil du delta i prosjektet «Utforskende matematikkundervisning – inkluderende for elever som presterer på lavt nivå i matematikk?»

Formål

Dette er et spørsmål til deg om å delta i et forskningsprosjekt med formål om å synliggjøre viktigheten av god matematisk kommunikasjon i klasserommet med fokus på inkludering av alle elever, særlig elever som presterer på lavt nivå i matematikk. Det argumenteres for at alle elever må få muligheten til å delta i matematikkdiskursen gjennom bl.a. matematiske samtaler og utforskende matematikkundervisning. Jeg ønsker i denne sammenhengen å undersøke hvordan elever som presterer på lavt nivå i matematikk inkluderes i matematiske samtaler gjennom utforskende matematikkundervisning. Fokuset vil være på de matematiske samtalene elevene imellom og mellom deg som lærer og elevene.

Jeg vil gjennomføre en kvalitativ studie med observasjon som metode. Det vil være nødvendig med video- og lydopptak av noen undervisningsøkter i matematikk. Forskningsprosjektet er en masteroppgave.

Hvem er ansvarlig for forskningsprosjektet?

USN – Universitetet i Sørøst-Norge er ansvarlige for prosjektet.

Hvorfor får du spørsmål om å delta?

Utvalget er lærere som forstår sin matematikkundervisning som utforskende, og du er en matematikklærer på mellomtrinnet som kan bidra til formålet til prosjektet.

Hva innebærer det for deg å delta?

Ved å delta vil du, elevene og matematikkundervisningen bli observert. Det er aktuelt å bruke video- og lydopptak under observasjonen. Du vil kunne uttale deg om enkeltelevers faglige nivå i matematikk til prosjektansvarlig. En avklaring av begrepet utforskende matematikkundervisning og hvilke elever som presterer på lavt nivå, gjøres mellom deg og forskeren i forkant av observasjonen. Elevene vil ikke kunne identifisere sitt faglige nivå og informasjonen om enkeltelever holdes konfidensielt i henhold til personvernloven. Det er ønskelig at alle elever uavhengig av faglig nivå deltar i undervisningsøktene. Foresatte mottar

et informasjonsskriv og leverer samtykke, slik at du kan uttale deg om disse elevenes faglige nivå og samtykker til å bli filmet.

Det er frivillig å delta

Det er frivillig å delta i prosjektet. Du kan når som helst velge å trekke samtykket tilbake uten å oppgi begrunnelse. Det vil ikke ha noen negative konsekvenser dersom du ikke vil delta, eller senere velger å trekke deg.

Ditt personvern – hvordan vi bruker dine opplysninger

Opplysningene om deg vil kun brukes til formålet som er oppgitt i dette skrivet. Vi behandler opplysningene konfidensielt og i samsvar med personvernregelverket. Student og veileder vil ha tilgang til datamaterialet, som oppbevares på en ekstern harddisk, innlåst i eget rom. Navn og andre opplysninger vil bli anonymisert, slik at dette ikke kan gjenkjennes i masteroppgaven.

Hva skjer med opplysningene dine når forskningsprosjektet er avsluttet?

Forskningsprosjektet skal etter planen ferdigstilles innen utgangen av mai 2021. Ved prosjektets slutt slettes alle lyd- og videoopptak, og det som er lagret er anonymisert datamateriale som inngår i masteroppgaven.

Dine rettigheter

Så lenge du kan identifiseres i datamaterialet, har du rett til:

- innsyn i hvilke personopplysninger som er registrert om deg,
- å få rettet personopplysninger om deg,
- få slettet personopplysninger om deg,
- få utlevert en kopi av dine personopplysninger (dataportabilitet), og
- å sende klage til personvernombudet eller Datatilsynet om behandlingen av dine personopplysninger.

Hva gir oss rett til å behandle personopplysninger om deg?

Vi behandler personopplysninger om deg basert på ditt samtykke.

På oppdrag fra USN – Universitetet i Sørøst-Norge har NSD – Norsk senter for forskningsdata AS vurdert at behandlingen av personopplysninger er i samsvar med personvernregelverket.

Hvor kan jeg finne ut mer?

Hvis du har spørsmål til studien, eller ønsker å benytte deg av dine rettigheter, ta kontakt med:

- Masterstudent ved Universitetet i Sørøst-Norge, USN på e-post (██████████@usn.no) eller telefon: ██████████
- NSD – Norsk senter for forskningsdata AS, på e-post (personvernombudet@nsd.no) eller telefon: 55 58 21 17

På forhånd takk for ditt bidrag til mitt masterprosjekt!

Med vennlig hilsen

Siv Ekren, masterstudent og lærer

Samtykkeerklæring

- Jeg har mottatt informasjon om prosjektet
- Jeg gir tillatelse til å delta i observasjon, video- og lydopptak

Jeg samtykker til at mine opplysninger blir behandlet og lagret til prosjektets slutt, 31.05.21.

(Signert av prosjektdeltaker, dato)

Vedlegg 3: Samtykkeerklæring til foresatte

Samtykkeerklæring

Informasjon til foresatte om forskningsprosjekt

Klassens matematikklærer, [REDACTED] er deltaker i masterprosjektet: «Utforskende matematikkundervisning - inkluderende undervisning for alle elever». Formålet med prosjektet er å synliggjøre viktigheten av god matematisk kommunikasjon i klasserommet og inkludering av alle elever, særlig for elever som presterer på lavt nivå i matematikk. Fokuset vil være å undersøke hvordan alle elever kan inkluderes i klassefelleskapet, samt lære av hverandre gjennom god matematikkundervisning og kommunikasjon i faget.

Samtykkeerklæringen vil kunne gi klassens lærer tillatelse til å uttale seg om enkeltelevers faglige nivå i matematikk til prosjektlederen. Informasjonen vil bli behandlet konfidensielt i henhold til regelverket, og det er kun prosjektlederen som vil få tilgang til informasjonen.

Alle elever som samtykker vil delta i undervisningsøkten, uavhengig av faglig nivå. Det er viktig å understreke at elevene ikke på noen måte kan identifisere sitt eget eller andre elevers faglige nivå, da matematikkundervisningen vil foregå som normalt.

For å innhente data til studien vil noen økter med matematikkundervisning bli filmet. Et kamera på stativ plasseres for å fange opp hva som skjer i klasserommet. En gruppe elever som presterer på ulike nivå i matematikk, vil få ekstra fokus, der de matematiske samtaler blir vektlagt.

Hva skjer med informasjonen om elevene?

- Alle personopplysninger vil bli behandlet konfidensielt i henhold til regelverket.
- Videomaterialet vil bli lagret på et eksternt, sikret område som krever innlogging med sterkt tjuetegns passord samt tofaktorautentisering.
- Opplysninger som vil bli lagret er transkripsjon av enkelte matematiske samtaler mellom elever. Elevene vil være helt anonymisert.
- Elever, lærere og skoler anonymiseres i analyser av dataene. Det betyr at ingen vil kunne gjenkjennes i masteroppgaven. Alle data slettes innen prosjektet er avsluttet, 31.05.2021.

Frivillig deltakelse

Det er frivillig å delta når videoobservasjonene skal gjennomføres. Dersom du ikke ønsker at ditt barn skal bli filmet, lar du være å samtykke. Det vil da legges til rette for et alternativt, tilsvarende

undervisningstilbud. Du kan når som helst velge å trekke samtykket tilbake uten å oppgi begrunnelse. Det vil ikke ha noen negative konsekvenser dersom barnet ditt ikke vil delta, eller senere velger å trekke deg.

Dine rettigheter

Så lenge du kan identifiseres i datamaterialet, har du rett til:

- innsyn i hvilke personopplysninger som er registrert om deg,
- å få rettet personopplysninger om deg,
- få slettet personopplysninger om deg,
- få utlevert en kopi av dine personopplysninger (dataportabilitet), og
- å sende klage til personvernombudet eller Datatilsynet om behandlingen av dine personopplysninger.

Hva gir oss rett til å behandle personopplysninger om deg/ditt barn?

Vi behandler opplysninger om deg/ditt barn basert på ditt samtykke som foresatt.

På oppdrag fra USN har NSD – Norsk senter for forskningsdata AS, vurdert at behandlingen av personopplysninger i dette prosjektet er i samsvar med personvernregelverket.

Hvor kan jeg finne ut mer?

Hvis du har spørsmål til studien, eller ønsker å benytte deg av dine rettigheter, ta kontakt med:

- Siv Ekren - Masterstudent ved Universitetet i Sørøst-Norge, USN på e-post (████████@usn.no) eller telefon: ██████████
- NSD – Norsk senter for forskningsdata AS, på e-post (personvernombudet@nsd.no) eller telefon: 55 58 21 17

Samtykke

Jeg ønsker at foresatte krysser av og signerer for tillatelse til at barnet kan være med under videoopptak av matematikkundervisningen disse øktene, samt at klassens lærer kan gi informasjon om elevens faglige nivå til prosjektlederen. Returner skjemaet til kontaktlærer snarest mulig.

På forhånd takk for ditt bidrag til mitt masterprosjekt!

Vennlig hilsen

Siv Ekren, masterstudent og lærer

Samtykkeerklæring

Jeg har mottatt informasjon om prosjektet

Jeg gir tillatelse til at klassens matematikklærer kan gi informasjon om elevens faglige nivå til prosjektlederen, og til at mitt barn kan delta under filming av undervisning.

Navn på elev: _____

Signatur fra foresatt: _____

Vedlegg 4: Informasjonsskriv til elever

Informasjonsskriv til elever

Læreren din er med i et forskningsprosjekt i matte. For deg betyr det at noen mattetimer vil bli filmet. Ingen andre enn personen som filmer vil kunne se filmen etterpå, og ingen vil kunne kjenne igjen deg eller navnet ditt i oppgaven som skal bli skrevet av den som filmer.

Mattetimene som blir filmet vil være som vanlige mattetimer i klassen din. Den som filmer skal prøve å være mest mulig usynlig, slik at du ikke skal bli forstyrret. Filmingen vil heller ikke gå utover hvordan du har det sammen med læreren din eller andre elever i klassen.

Grunnen til at mattetimene blir filmet er fordi at vi ønsker å finne ut hvordan mattetimene bør være for at de skal være lærerike og inkluderende for alle elever.

Det er frivillig å være med. Det betyr du kan velge om du vil være med på mattetimene som blir filmet i klassen eller ikke. Hvis du ikke vil være med, kommer du til å få mulighet til å være med på en annen mattetime.

Foreldrene dine har fått et skjema der de skal krysse av for om du skal være med på å bli filmet eller ikke. Det er viktig at dere blir enige hjemme og gir svar til læreren din.

Vennlig hilsen Siv Ekren, læreren som skal filme

Vedlegg 5: Intervjuguide

Halvstrukturert Intervjuguide med lærer

1. Hvor lenge har du jobbet i skolen?
2. Hvilken utdanning har du?
3. Hva legger du i begrepet inkludering?
 - Hva har dette å si for din undervisning?
4. Hvordan jobber skolen med inkludering?
 - Har skolen en felles visjon og mål for inkludering?
 - Hvordan er samarbeidet med kollegaer og ledelsen?
5. Hvordan tilpasser du matematikkundervisningen til mangfoldet av elever i klasserommet?
6. Hva forstår du med utforskende matematiske samtaler?
7. Hva skal til for å få til utforskede matematiske samtaler i undervisningen?
8. Hvilket utbytte, faglig og sosialt, har mangfoldet av elever i elevgruppen av utforskende matematiske samtaler?
9. Hvordan opplever du at mangfoldet av elever er inkludert i utforskende matematiske samtaler? Begrunn hvorfor..
10. Hva mener du kan fremme og hemme deltakelsen til elevene i utforskende matematiske samtaler?
11. Hvordan opplever du at utforskende matematikkundervisning påvirker behovet for spesialundervisning i og utenfor klasserommet?
12. Hva slags samarbeid er det med foresatte?
13. Er det noe mer du vil legge til rundt temaene vi har snakket om?

Tusen takk for intervjuet!